

20e JAARGANG

10

16 MEI 1972

f 1,25

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

Invloed van het
radio-amateurisme
op de ontwikkeling
van de radiotechniek

Spiegelbeeld
dipoolantenne

Vervormingsarme FM
voor weinig geld

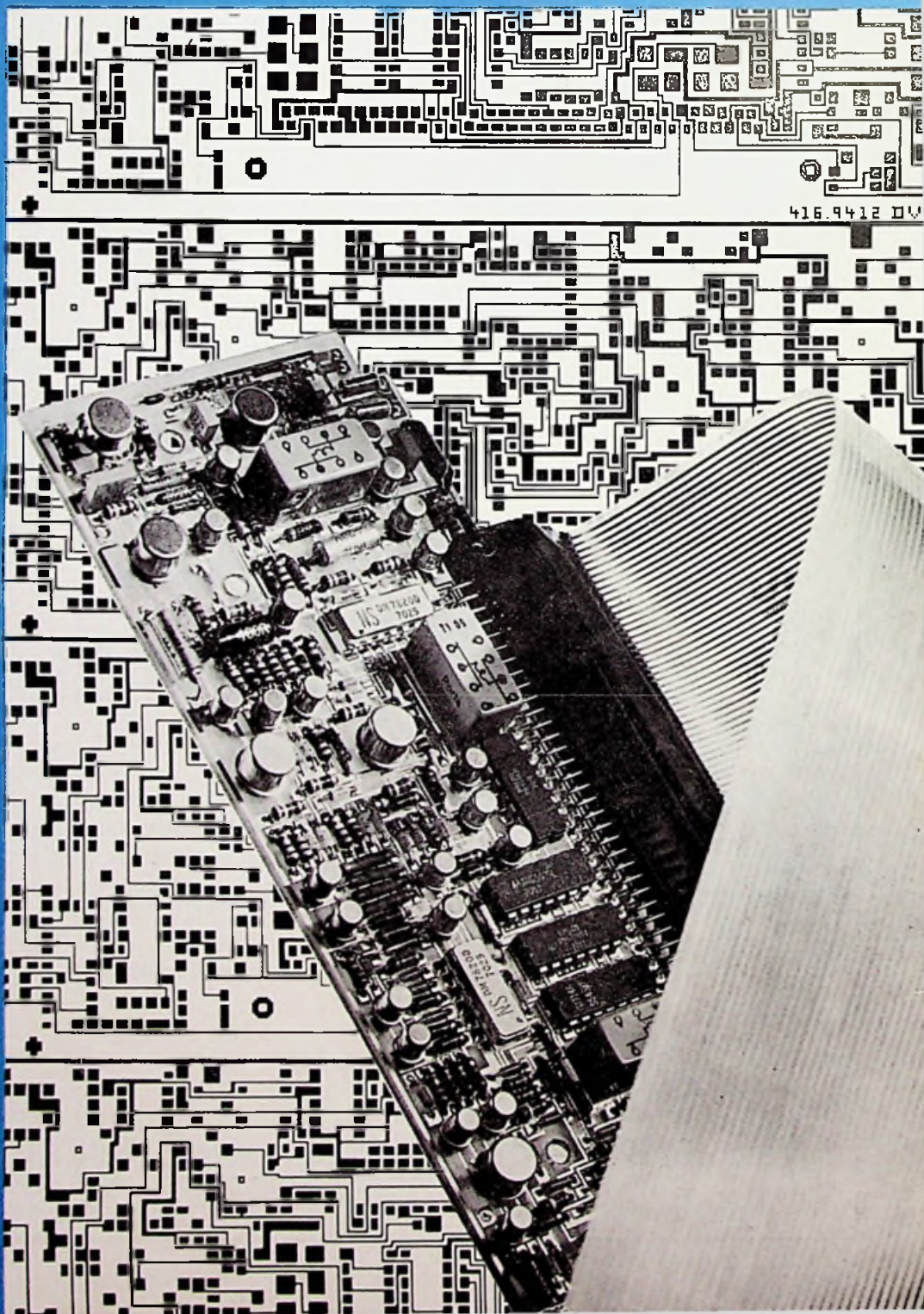
Transistorportofoon

Nauwkeurig wobbelen
met een
verbeterde
sweep-generator

Hybride audio-
versterker

Deze versterkereenheid voor overdracht van digitale gegevens is d.m.v. een flexibele kabel met 71 naast elkaar liggende leidingen verbonden met andere eenheden.

*(Foto:
Rohde & Schwarz)*





lichtpietepeuters?

dat lijken de miniatuurlampjes misschien wel.

Toch vormen de miniatuurlampjes voor
's werelds grootste lampenfabriek,

General Electric, een belangrijk produkt.

Bewijs? Geen andere fabriek biedt u zó'n
uitgebreid programma miniatuurlampen.

Teveel om optesommen.

Vraag daarom even de dokumentatie.

Mijnssen lichttechniek is lichttechniek speciaal



Afdeling Lichttechniek

MIJNSSEN

Postbus 123, Amsterdam
Tel.: 020 - 23 95 43

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST”,
orgaan van het Internationaal Documentatie
Centrum voor Elektronische Toepassingen
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

N.V. Uitgeversmij. Æ. E. Kluwer
Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-
afdeling

Polstraat 9 - Postbus 23
Deventer-6600 - Tel. 0 5700 - 7 55 22
Giro 86 12 21

Bankrelatie:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
No. 596247265

Redactie:

C. J. Bakker
P. Hadderingh

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Acrts	G. A. H. Hesp
W. Arckens	Th. v. d. Heuvel
L. Berends	H. Hinlopen
W. De Boeck	F. Hofma
ir. W. v. Bokhoven	W. Jak
J. Bron	J. H. Jansen
H. E. Charlois	drs. W. D. M. Janssen
H. Denis	H. Jekel
W. W. Diefenbach	Th. R. J. Koehoorn
ir. J. R. G. Van Dijk	M. Leeuwin
C. L. Doesburg	H. Leydens
R. Y. Drost	Th. C. Lof
E. J. R. Engelen	W. Olthoff
ir. R. Everaert	drs. F. M. Schimmel
A. Th. E. van Eyk	J. Smilde
C. A. J. v. d. Geer	F. A. S. Sterrenburg
C. Geilman	P. Vijzelaar
J. H. M. Goddijn	H. A. O. Wilms

jaarabonnement	f 26,-
	(incl. 4% O.B.)
losse nummers	f 1,25
	(incl. 4% O.B.)
België	400 Fr
losse nummers	20 Fr
buitenland	f 29,- per jaar

Aanmelding nieuwe abonnees

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie
een stortingsacceptgirokaart. Men wordt verzocht
voor betaling van het abonnementsgeld uitsluitend
van deze kaart gebruik te maken.

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen schema's en
bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor
huishoudelijk en experimenteel gebruik - (oc-
trooiwet)

Verkrjgbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren
Verschijnt tweemaal per maand

16 mei 1972
20e jaargang

IN DIT NUMMER

- | | | |
|----------------------------------|-----|---|
| Telecommunicatietechniek | 317 | Amateurs wezen de weg . . . |
| | 323 | Invloed van het radio-amateurisme op
de ontwikkeling van de radiotechniek |
| | 330 | Spiegelbeeld dipoolantenne |
| | 334 | Vervormingsarme FM voor weinig
geld |
| | 337 | Transistor portofoon |
| | 342 | Meer belangstelling voor radio luister-
diensten |
| Informatica | 318 | Geleidend en corrosiewerend tinox-
ydelageje
Sneller koelen nabij het absolute nul-
punt |
| | 336 | Symposium: D/A en A/D converters |
| Auto-elektronica | 321 | Alarm bij het verdwijnen van de olie-
druk en dynamospanning |
| Meettechniek | 327 | Nauwkeurig wobbelen met een verbe-
terde sweep-generator |
| | 343 | Nieuwe algebraïsche tafelcomputer en
elektronische rekenlineaal van HP |
| Elektro-akoestiek | 331 | Hybride audioversterker |
| Spitsvondige schakelingen | 320 | Getransistoriseerde universele meter
voor zelfbouw |
| Vaste rubrieken | 319 | RE-Journaal |
| | 322 | RE-Actueel |
| | 329 | Astro-elektronica |
| | 344 | Nieuwe boeken |
| | 345 | Nieuws voor handel en industrie |

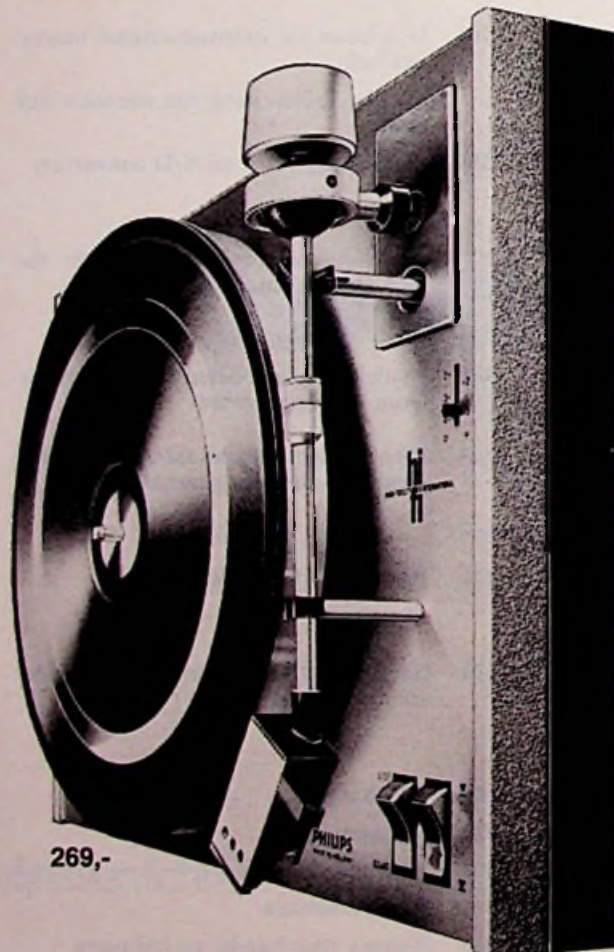
Hoort u dat?

Driemaal HiFi/stereo. Driemaal 'kenners keuze'.

Driemaal Philips: de platenspeler 22 GA 108, 308 en 212 electronic.

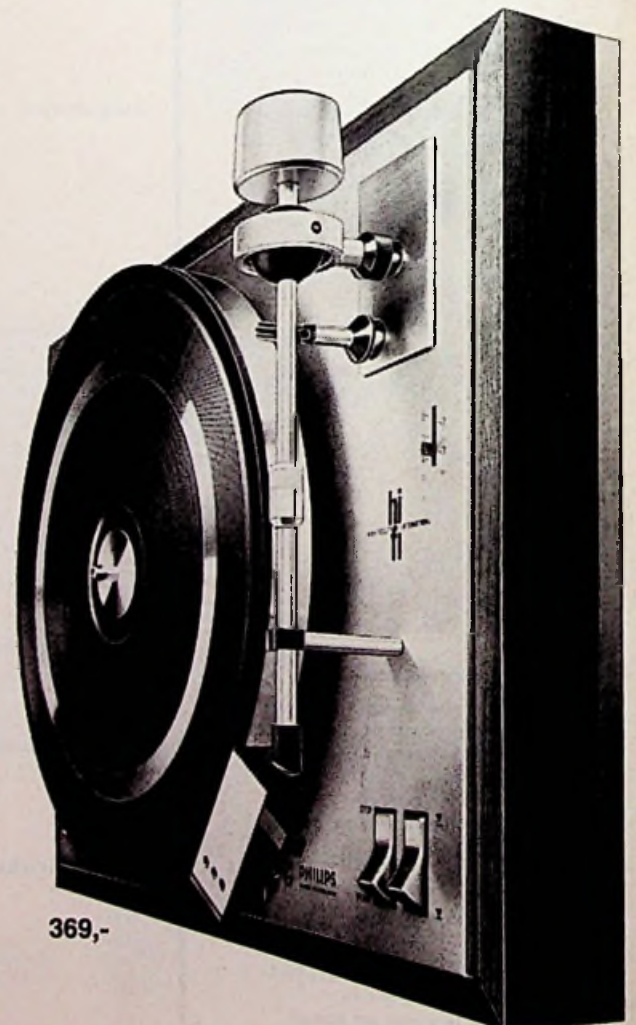
22 GA 108

De 108 wordt geleverd op voet, met transparant deksel, regelbare dwarskrachtcompensatie met indicaties voor sferische en bi-radiale naalden, snelheden 33 1/3 en 45 o.p.m., jengel $\ll 0,2\%$, rumble $\gg -55\text{dB}$, 24-polige dubbelsynchronmotor, continu instelbare naaldkracht, gedempte armlift met automatische afslag, en standaard uitgevoerd met het magneto-dynamische element 22 GP 370.



22 GA 308

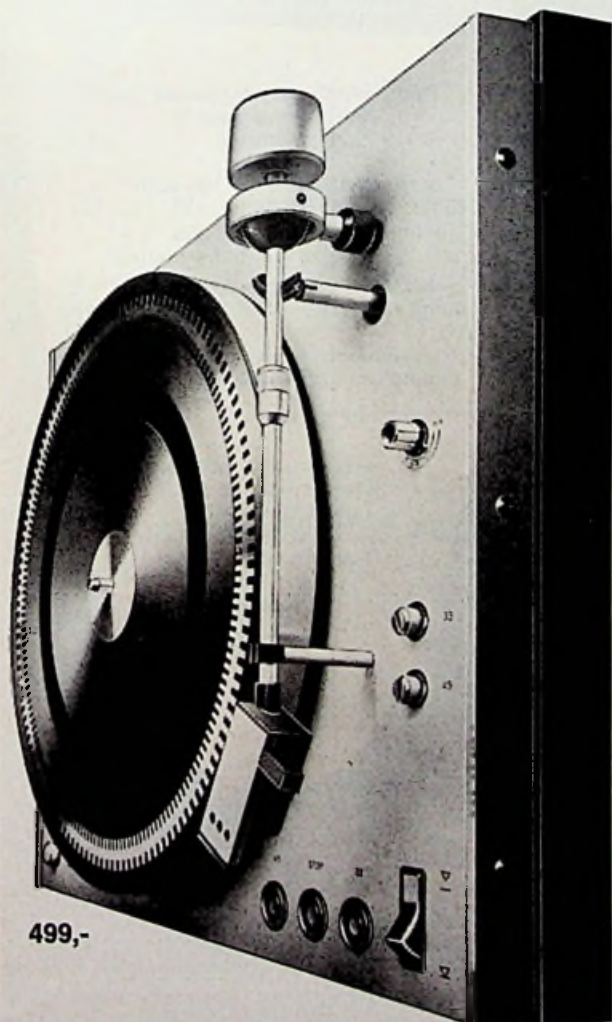
De 308 verschilt alleen van de 108 door zijn houten voet en scharnierend transparant deksel, en doordat hij standaard wordt uitgerust met het in vakkringen uitbundig geprezen element 22 GP 400.






Philips HiFi/stereo!



22 GA 212

Elektronische HiFi/stereo platenspeler op luxe voet met scharnierend transparant deksel. Bediening via drie verlichte tiptoetsen. Gelijkspanningsmotor met tacho-generator voor een uiterst stabiele elektronische snelheidsregeling. Stroboscopische ring voor fijninstelling. Dwarskrachtcompensatie met afzonderlijke indicaties voor sferische en bi-radiale naalden. Elektronische afslag d.m.v. een lichtgevoelige cel. Jengel $\ll 0,1\%$, rumble $\gg -62\text{dB}$. In standaarduitvoering voorzien van het element 22 GP 400.



Alle drie deze platenspelers zijn geschikt voor de volgende opneem-elementen:

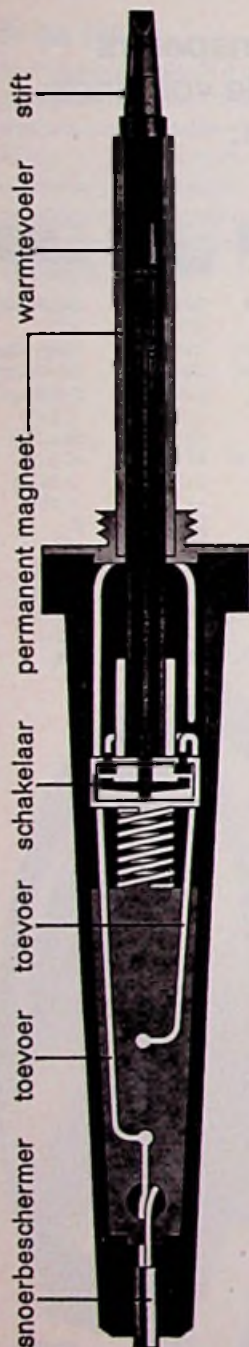
			
Type	22 GP 370	22 GP 390	22 GP 400
Klassificatie:	HiFi	HiFi	HiFi
Systeem:	magn.-dyn.	keramisch	magn.-dyn.
Frequentiebereik (Hz):	20—20.000	20—20.000	20—20.000
Gevoeligheid bij 5 cm/sec.:	5 mV/kan.	8 mV/kan.	6 mV/kan.
Kanaalsymmetrie:	$< 2\text{ dB}$	$< 3\text{ dB}$	$< 2\text{ dB}$
Compliantie in cm/dyne:	10×10^{-6}	12×10^{-6}	20×10^{-6}
Belastingsimpedantie:	50—100 k Ω	47 k Ω	47 k Ω
Kanaalscheiding:	$> 20\text{ dB}$	$> 20\text{ dB}$	$> 25\text{ dB}$
Vervorming:	—	—	$< 1\%$
Naaldpunt (diamant/saffier):	D	D	D
Afrondingsradius (μm):	15	15	15
Bewegende massa:	—	1,4 mg	0,8 mg
Aanbevolen naaldkracht (g):	2,5—3,5	1,5—3	1,5—3
Bevestiging:	'Retma'	'Retma'	'Retma'
Remplacenaald (4822.251)	30043	30009	30041
Prijs	39,-	59,-	108,-

		
Type	22 GP 401	22 GP 412
Klassificatie:	HiFi	HiFi
Systeem:	magn.-dyn.	magn.-dyn.
Frequentiebereik (Hz):	20—20.000	20—20.000
Gevoeligheid bij 5 cm/sec.:	6 mV/kan.	6 mV/kan.
Kanaalsymmetrie:	$< 2\text{ dB}$	$< 2\text{ dB}$
Compliantie in cm/dyne:	$> 20 \times 10^{-6}$	30×10^{-6}
Belastingsimpedantie:	47 k Ω	47 k Ω
Kanaalscheiding:	$> 25\text{ dB}$	$> 25\text{ dB}$
Vervorming:	$< 0,8\%$	$< 0,7\%$
Naaldpunt (diamant/saffier):	D	D
Afrondingsradius (μm):	7 x 18	7 x 18
Bewegende massa:	0,8 mg	0,7 mg
Aanbevolen naaldkracht (g):	1,5—3	0,75—1,5
Bevestiging:	'Retma'	'Retma'
Remplacenaald (4822.251)	30039	30021
Prijs	169,-	349,-

PHILIPS

Weller®

MAGNASTAT



De soldeerbout die het »in zich« heeft

Van buiten niet te zien, nauwelijks te horen, toch is de schakelaar de ziel van deze moderne en doelmatige soldeerbout.

Echt pionierswerk zorgt voor een oplossing van Uw soldeerproblemen in de temperatuur-bewuste elektronika.

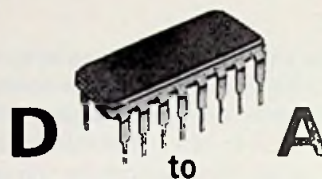
In het laboratorium, in de service afd. of in de werkplaats, overal waarden kenners de voordelen van de Magnastat en de efficiency van de

WELLER Temperatuur-Automatiek

Indien U het systeem nog niet kent, vraagt U dan even documentatie aan.

Voor inlichtingen:
L. Hooghart B.V.
Emmapark 42 - Pijnacker
Telefoon 01736 - 2413

aimDAC-100
serie



7 t/m 10 bit converters

PRECISION MONOLITHICS

INCORPORATED

Deze volledig geïntegreerde D/A
serie is leverbaar in
17 modellen:

temp. coëfficiënt: 15-120 ppm/°C
temp. gebied: 0/+70 tot -55/+125 °C
behuizing: 24 pin Flatpack
16 pin dil hermetisch

NIEUW → 16 pin dil plastic ←
setting time: ($\pm 1/2$ LSB) 10 bit < 375 nS
7 bit < 150 nS

uni/bipolaire uit-: $\pm 2,5/\pm 5V$.
gang (met op. amp) 0-5/0-10V.

Maak nu met één van
deze modellen **ZELF**
uw A/D converter;
bijv. een 8 bit
tracking voor minder
dan f 150,-.
Afmetingen
 $\pm 6 \times 7,5$ cm



POSTBUS 1126 DEN HAAG TEL. 070-601919 *

TEFLON* neemt duidelijk afstand

De laagste diëlektrische konstante en het minste signaalverlies bij iedere temperatuur of frequentie.

TEFLON, isolatiemateriaal van DU PONT is kwalitatief beduidend beter dan elk ander materiaal. Zo heeft het een verliesfactor van slechts 0,0002, zelfs vrijwel konstant bij temperaturen van -65°C tot $+260^{\circ}\text{C}$ en bij frequenties tot 10^{10}HZ . De diëlektrische konstante is eveneens konstant (2,1) over een breed temperatuur- en frequentiegebied. Vergelijk de objectieve feiten rustig met die van ander isolatiemateriaal. TEFLON reikt gewoon een klasse hoger, want signaalverlies en overspraak zijn beduidend lager.

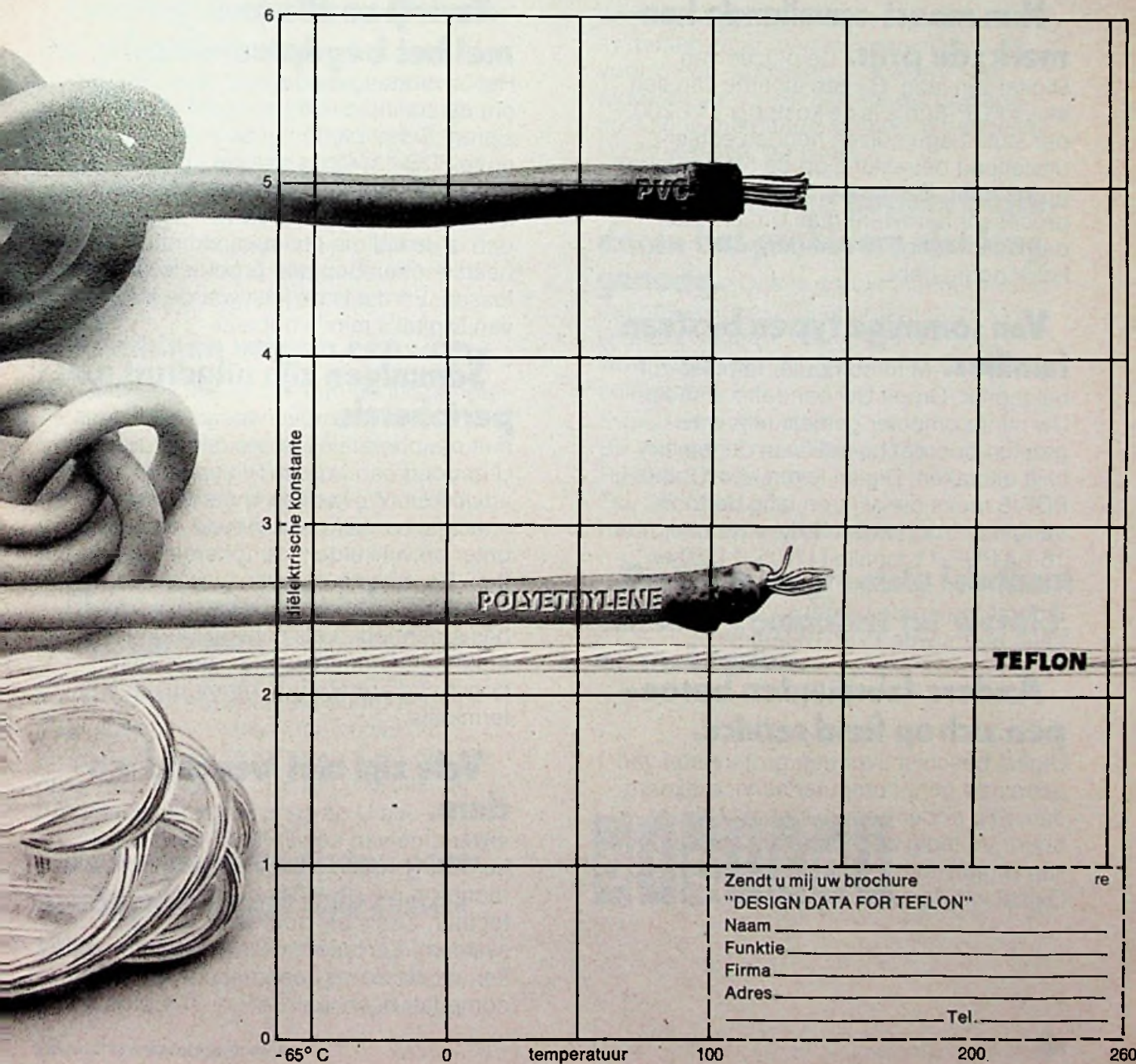
TEFLON is ook in de verwerking beter. De bedrading weerstaat de temperatuur van een hete soldeerbout. Soldeerloze verbindingen zijn gemakkelijker te maken. U kunt werken met zeer agressieve reinigingsmiddelen; TEFLON heeft er geen last van! De draad is bovendien gemakkelijk te strippen en te bestempelen of te bedrukken.

Het gladde oppervlak maakt het mogelijk om een doorvoer te maken waar

weinig ruimte is. En omdat veel dünnere draden kunnen worden toegepast, worden kabelbundels lichter en kompakter. Er is een speciale serie beschermende buitenlagen voor TEFLON ontwikkeld, waardoor de voortreffelijke elektrische gedragingen van TEFLON nog beter tot hun recht komen. Goed, TEFLON is in aanschaf iets duurder. Maar de reële voordelen die TEFLON biedt, maakt dat u uiteindelijk toch goedkoper uit bent.

In deze advertentie kunnen we u niet alles vertellen. U doet er dan ook verstandig aan de coupon even in te vullen voor toezending van onze brochure "DESIGN DATA FOR TEFLON". Een brochure met onthullende feiten!

HABIA N.V.,
Marksingel 40b,
Breda,
tel. (01600) 4 18 91
telex 54262.



Zendt u mij uw brochure "DESIGN DATA FOR TEFLON" re

Naam _____

Functie _____

Firma _____

Adres _____

Tel. _____

Enkele feiten over

Hun meest opvallende kenmerk; de prijs. De prijzen van Digital zijn laag. Bij een afname van tien stuks PDP-8/m's is de kostprijs f11.200,- per stuk. Lage prijzen hebben echter uitsluitend betrekking op de elementaire apparatuur. De basisprijs van de central processor hardware dus. U dient zich dan ook terdege te beraden wat U werkelijk nodig hebt.

Van sommige typen bestaan families. Mini-computer families zijn belangrijk. Groeit Uw behoefte, dan kan Uw mini-computer gemakkelijk meegroeien doordat hij deel van de familie blijft uitmaken. Digital levert een 12-bit PDP-8 reeks die al jaren lang de toon aangeeft. Voorts beschikken we over een 16-bit PDP-11 familie (11/05, 11/20 en 11/45); een speciale LDP groep voor laboratoria en de volgens klantenspecificatie gebouwde PDP-16 familie.

Andere fabrikanten beroepen zich op field service. Digital beschikt over een grotere staf van getrainde mini-computer service-experts dan enig ander bedrijf. Ook bij U in de buurt. Volledig opgeleid in het onderhoud van Digital mini's, Digital peripherals en Digital interfaces.

Terwijl ze allemaal spotten met het begrip «snelheid». Het is vandaag de dag een liefhebberij om de snelheid van een mini te bediscussieren. Soms bluffen onze technici dat onze PDP-11/45 de snelste computer is. En dat is inderdaad het geval. Belangrijker nog dan cyclustijden van nanoseconden is de tijd die een minicomputer nodig heeft om een bepaald probleem op te lossen. En dat is nu juist wat de klasse van Digital's mini's bepaalt.

Sommigen zijn uitgerust met peripherals. Overweegt U Uw mini met peripherals uit te breiden, dan doet U er goed aan U door Digital te laten adviseren. Wij kunnen U meer dan 70 – speciaal ten behoeve van de mini-computer ontwikkelde – peripherals aanbieden. De meeste daarvan worden ook door ons vervaardigd, in het bijzonder de basis-eenheden als schijfengeheugens, magneetbandgeheugens, zeer snelle ponsband apparatuur, regeldrukkers en terminals.

Vele zijn niet bepaald modern. Als U de kans krijgt moet U het inwendige van een PDP-11 eens bekijken. Het is een schoolvoorbeeld van moderne, bij-de-tijdse computer architectuur. Zoals bijvoorbeeld het UNIBUS-systeem. Een zeer snel, tweerichting data kanaal waarover geen enkele andere computer beschikt.

mini-computers

Iedereen laat zich voorstaan

op programmatuur. Digital beschikt over de beste programmatuur voor mini's. Voorbeeld: de PDP-8 bibliotheek. Beproefd, gedocumenteerd, jarenlange ervaring, direkt leverbaar of via DECUS (Digital Equipment Computer Users Society). Met meer dan 12.000 computers in bedrijf zijn Uw speciale problemen vrijwel zeker al eens eerder op een mini van Digital geprogrammeerd.

Sommigen vergen een «opleiding». De juiste man de juiste opleiding laten volgen kan U heel wat geld besparen. Digital geeft in Europa de beste opleidingen voor mini-computers. Met centra in Reading, Parijs, Stockholm, Den Haag en München en nog enkele in oprichting.

Maar weinigen produceren grote aantallen. Digital bouwt meer dan 400 mini-computers per maand. Mocht U een hoeveelheid computers nodig hebben . . . dan kunnen wij die leveren. Zoals U mag verwachten dragen onze faciliteiten tot massa productie bij tot Uw lage kosten.

De meesten besteden geen aandacht aan speciale systemen. Volgens klantenspecificatie ontworpen apparatuur of programmatuur een probleem? In Reading en München

beschikt Digital over centra voor speciale systemen waar men klaar staat om ook voor U een oplossing te zoeken. Nog afgezien van 's werelds meest omvangrijke serie interface modules in het geval U zelf wenst te bouwen.

En... sommige kopers bestuderen het probleem niet lang genoeg. Ons is genoegzaam bekend dat hoe langer U de mini-computers van Digital evalueert, hoe groter de kans wordt dat U een Digital mini-computer zult kopen.

Digital Equipment NV.,
Sir Winston Churchillaan 370,
Rijswijk/Den Haag,
Tel. 070-995160
Hoofdkantoor voor Europa: Genève.

Digital is de grootste fabrikant van mini-computers ter wereld, en met reden.

digital

KINGS



Extra dry

Bij een Martini nog een kwestie van smaak, maar voor een RF-connector in een vochtige omgeving een eerste vereiste. Daarom zijn Kings pluggen en jacks vochtbestendig.

De standaard Kings RF-connector teruggebracht tot de meest functionele vorm, 50% kleiner en 50% lichter. Met een absoluut bedrijfszekere montage in seconden.

De Kings K-Grip Jr. RF-connector is echter niet alleen extra droog. Het is ook een minder kostende, veel toegepaste, hoogst betrouwbare RF-connector.

Kings K-Grip Jr. RF-connectors zijn verkrijgbaar in BNC, TNC, N, UHF, SMA en Hoogspannings-uitvoering. Overigens . . . wist u dat Kings ook het meest complete, meest uitgebreide programma SMA-connectors heeft.

Kings K-Grip Jr. RF-connectors betekenen besparing op gewicht, tijd en ruimte en . . . met Kings pluggen en jacks heeft u geen last van slecht weer.

Vraag ons om de uitgebreide gratis Kings catalogi, ze liggen voor u klaar.

Amateurs wezen de weg...

In het onlangs verschenen Jaarverslag 1970 van het Nederlandse Postmuseum, is van de hand van de heer P. A. de Boer een artikel opgenomen onder de titel: „De invloed van het radio-amateurisme op de ontwikkeling van de radiotechniek omstreeks 1923”. Genoemd artikel is, met toestemming van de directie van het Postmuseum, in verkorte vorm in dit nummer van RE afgedrukt.

Aan de inleiding bij dit artikel ontleenden we onderstaande markante feiten.

De bemoeiingen van de amateurs met de radiotechniek gingen hier in Nederland aanvankelijk niet verder dan de ontvangst van radiotelegrafische tekens. Wel heeft het feit, dat gedurende de oorlogperiode 1914-1917 een algemeen luisterverbod gold, remmend gewerkt; het werd echter nog vóór het beëindigen van de oorlogshandelingen opgeheven, waarna nog slechts een aangifte was vereist, dat men een ontvangtoestel had aangeschaft of zelf geconstrueerd.

Met het zenden stond het anders. Hiertoe was een uitdrukkelijke zendmachtiging vereist en deze werden door de Minister van Waterstaat zeer spaarzaam uitgegeven.

Voor zover uit de beste bronnen kon worden nagegaan werden in de jaren 1919-1923 ongeveer tien zendmachtigingen aan particulieren uitgereikt, waarvan slechts één (t.h. te Delft) gold voor een golflengte van 200 m. De andere machtigingen golden - hoewel dit niet uitdrukkelijk werd aangegeven - voor omroep in de 1050 m band. Officieel werd slechts toestemming verleend voor radiotelefonie en -telegrafie proefnemingen.

Met uitzondering van de t.h. te Delft moet worden opgemerkt, dat alle gemachtigden een zakelijk belang op het oog hadden; wij zouden zelfs kunnen zeggen, dat een zeker reclame-element niet ontbrak. Volgens het (latere) Radioverdrag van Washington waren dit dus geen amateurs. Om deze reden willen wij deze groep gescheiden houden van diegenen die uitsluitend als „liefhebber” - in de zuivere betekenis van het woord amateur - geboeid raakten door de radio. Om het onderscheid zo helder mogelijk te stellen: radio-amateurs die zich slechts richten tot één mede-amateur in binnen- of buitenland. Deze groep ontstond reeds in de allereerste tijd na 1901, toen Marconi door middel van vonkzenders een draadloze verbinding maakte tussen Engeland en Amerika.

In Nederland werden aan deze groep amateurs - in tegenstelling bijv. tot de Ver. Staten consequent zendvergunningen geweigerd. De eerste op dit gebied werd uitgereikt in december 1923 aan de heer K. C. van Rijn te Delft, secretaris der Trans-Atlantische Commissie van de Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie (roepletters PA 9). De zender werd opgesteld in een gebouw van de t.h. te Delft. Dit alles dank zij de machtige voorspraak van prof. C. L. van der Bilt, hoogleraar aldaar.

In het weekblad Radio-Expres van 29 nov. 1923 wordt vermeld, dat de minister van Waterstaat op aandringen van het kamerlid Dresselhuys toezegde, dat „de Permanente Commissie voor Radiotelegrafie het vraagstuk der zendvergunningen van amateurs zo spoedig mogelijk na de beëindiging van de behandeling van het vraagstuk „broadcasting” in studie zal nemen”. Blijkbaar - en volkomen begrijpelijk - worstelde de regering met deze volkomen nieuwe problematiek. Zozeer zelfs, dat het tot 1929 duurde voordat tot tevredenheid van alle betrokken partijen een oplossing tot stand kwam.

In de jaren 1923-'24 waren echter andere elementen de ether binnengedrongen. De stand der techniek had het toenmaals vrij eenvoudig gemaakt een „lamponvanger” te gebruiken als zender, nl. door de buis zodanig te koppelen dat deze ging genereren (Mexicaanse-hondeffect).

Om de sterkte en de selectiviteit bij ontvangst zo hoog mogelijk op te voeren werd veelal „op de rand van genereren” ingesteld; een onvolkomen maar destijds helaas noodzakelijke methode. Door bewegen in morsetempo van de scharnierende spoel konden seinen worden uitgezonden; de ontvangantenne fungeerde dan als zendantenne.

Den Helder, dat blijkbaar vrij veel inwoners telde die het seinen machtig waren, was een van de plaatsen, waar het gedoe van zich vermakende toestelbezitters als zeer hinderlijk werd ervaren. Dit had tot gevolg dat de commandant der Marine, vice-admiraal C. Fock, zich op 4 april 1924 tot de minister van Marine richtte met het verzoek stappen te doen om de vergunning aan radioluisteraars om „gewone” antennes te gebruiken in te trekken en slechts het gebruik van raamantennes toe te staan. De vice-admiraal verwachtte hiervan dat genererende ontvangers dan geen storingen meer zouden veroorzaken en dat het geven van seinen ook zou worden bemoeilijkt. Ter staving van de ondervonden hinder noemde vice-admiraal Fock enkele, inderdaad ergerlijke, voorbeelden van wangedrag, te Den Helder ondervonden.

Het voorstel van vice-admiraal Fock aan zijn minister om te verbieden „gewone” antennes te gebruiken, doch slechts raamantennes toe te staan, berustte op een vrij wankele juridische basis, namelijk artikel 3 van de „Telegraaf- en Telefoonwet 1904, laatstelijk gewijzigd bij Koninklijk Besluit van 9 juli 1921, Staatsblad NR 903”. Dit luidde: „de gebruikers van ontvanginrichtingen zijn verplicht alle bevelen met betrekking tot die inrichtingen ... door het militair gezag tot hen gericht, na te leven”.

Het ligt buiten de strekking van dit artikel hier dieper op in te gaan; we volstaan met te vermelden dat er nooit een antenne-verbod is uitgevaardigd en dat de gehele kwestie zichzelf heeft opgelost door de uitvinding van de „schermroosterlamp” in 1927; behalve voor een goede versterking zorgde deze ook voor scheiding tussen antenne en detectortrap, waardoor genereren vrijwel onschadelijk werd.

Geleidend en corrosiewerend tinoydelagje

Het donkerkleurige oxydelagje van tin, waarmee huishoudelijke tinnen voorwerpen zijn bedekt, blijkt ook een praktische industriële waarde te hebben. De wijze waarop het laagje wordt aangebracht, is door IBM's Systems Development Laboratory in Poughkeepsie verbeterd en wordt nu toegepast door het framework van computers van een geleidende en corrosiewerende laag te voorzien. Deze laag vertoont onder de elektronenmicroscopie bij een vergroting van 50 000 maal een beeld, dat overeenkomstig vertoont met een dichtbegroeid bloembed. Het blijkt dat wanneer de laag langs elektrolytische weg wordt aangebracht, de tindeeltjes aan de oppervlakte openbreken en regelmatige vormen aannemen. De ruimten tussen de „bloemblaadjes“ zijn microscopisch kleine scheurtjes in het tinoppervlak.

De dekkende laag tinoxyde geeft het framework van computers een matte, diepzwarte kleur. Het oppervlak krijgt vervolgens een behandeling met onverzadigde oliën, waarmee oneffenheden worden weggewerkt om de corrosiewering en de geleidbaarheid te verhogen. Dankzij de geleidende eigenschap worden elektrische signalen van buitenaf, die de computercircuits storen kunnen beïnvloeden, naar aarde afgevoerd. De tinoydelag kan in de vorm van verf ook industrieel worden benut, bijvoorbeeld voor het behandelen van (televisie)antennes. De verhoogde geleidbaarheid en de corrosiewering kunnen een betere ontvangst tot gevolg hebben.



Bij een vergroting van 50 000 maal, onder de elektronenmicroscopie, vertoont het tinoxyde-oppervlak regelmatige structuren, die aan een dichtbegroeid bloembed doen denken.

Sneller koelen nabij het absolute nulpunt

Door gebruik te maken van fononeffecten in dunne metaallagen is het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven er in geslaagd een verbeterde warmtewisselaar te construeren. De compactheid en het hoge rendement blijken van groot voordeel bij toepassing in koelapparaten voor het gebied vlak bij het absolute nulpunt (het zgn. milli-kelvingebied).

In koelapparaten zijn, om een goed rendement te bereiken, warmtewisselaars onmisbaar. Men kan in principe temperaturen in het milli-kelvingebied bereiken met een koelmachine, die berust op het verdunnen van een mengsel van ^3He en ^4He . De werkzaamheid van conventionele warmtewisselaars blijkt echter ontoereikend in dit gebied van extreem lage temperaturen. De warmte moet worden uitgewisseld tussen een vloeibare heliumstroom met

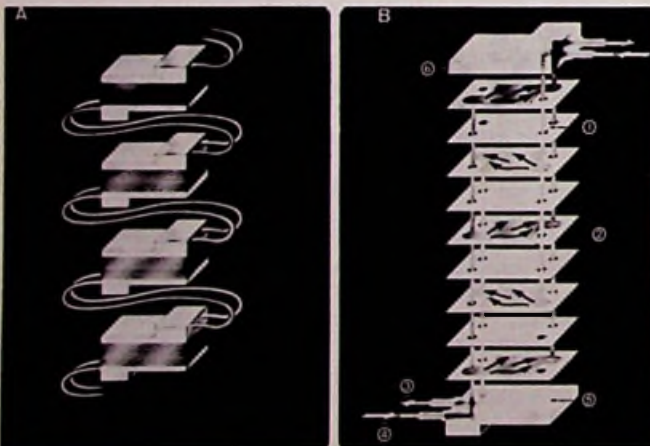
een hoge ^3He -concentratie en een in tegengestelde richting vloeiende heliumstroom van lagere ^3He -concentratie. In gebruikelijke warmtewisselaars worden deze heliumstromen geleid door kanalen in een blok van koper of van een ander goed-warmtegeleidend materiaal. Om de warmteuitwisseling nog verder te verbeteren, geeft men aan de kanalen een labirintvorm met een groot wandoppervlak. Dit bereikt men bv. door in de kanalen folies of koperbolletjes aan te brengen.

In dergelijke warmtewisselaars wordt het warmtetransport voornamelijk verzorgd door fononen (dat zijn gekwantiseerde atoomtrillingen), die van de ene vloeistof, via de metalen tussenwand, naar de andere vloeistof gaan. Hierbij moet worden opgemerkt, dat er een groot verschil in voortplantingsnelheid is voor deze trillingen in de metalen tussenwand en in het vloeibare helium. Dit heeft tot gevolg, dat de warmte-transporterende fononen zeer moeilijk kunnen binnendringen in de tussenwand en het grootste deel wordt gereflecteerd. Verder neemt bij verlaging van de temperatuur T de concentratie aan fononen sterk af (evenredig met T^3). Als gevolg van dit alles wordt het warmtetransport tussen vloeibaar helium en de tussenwand in het milli-kelvingebied uiterst gering. Om bij zeer lage temperaturen toch nog voldoende warmteuitwisseling te verkrijgen nam men toe dusverre zijn toevlucht tot warmtewisselaars met zeer grote oppervlakken. Dit leidde tot grote afmetingen en tot hinderlijk lange afkoeltijden.

In het nieuwe type warmtewisselaar, dat is voorgesteld en uitgewerkt door F. A. Staa en A. P. Severijns, is het volgende principe toegepast: als de dikte van de tussenwand wordt verminderd tot de zeer kleine waarde van 2 à 10 μm , kunnen de fononen, in het bijzonder bij lage temperatuur, gemakkelijk door de laag heen dringen. Twee effecten dragen hiertoe bij. In de eerste plaats kunnen fononen, anders dan men uit de reflectie-wetten zou verwachten, gemakkelijk door zulke lagen „tunnelen“ (dit tunnelffect is theoretisch onderzocht door H. Haug, K. Weiss en M. van Hove). In de tweede plaats kunnen eenmaal in de wand doorgedrongen fononen bij kleine wanddikte ongestoord oversteken (het zgn. vrije-weglengte effect). Dankzij deze effecten wordt een aanzienlijke verbetering van de warmteuitwisseling verkregen.

In zijn praktische uitvoering bevat de warmtewisselaar een stapelconstructie van 20 à 200 koperfolies. Deze folies scheiden de beide in tegengestelde richting vloeiende heliumstromen. De voordelen van de nieuwe warmtewisselaars zijn hun compactheid en hoog rendement, waardoor de koeltijden aanzienlijk kunnen worden bekort.

De hier beschreven resultaten hebben uitsluitend betrekking op laboratoriumonderzoek; zij impliceren niet de fabricage of marketing van nieuwe producten.



A. Een groep van in serie geschakelde warmtewisselaars van het nieuwe type.

B. Uitrektkening, die schematisch de stapelconstructie van de nieuwe warmtewisselaar toont: 1. dunne scheidingswand van koper (2-10 μm); 2. doorstroomkamers, uitgespaard in de koperen distantieplaatjes (25-50 μm); 3. geconcentreerde ^3He stroom; 4. verdunde ^3He stroom; 5 en 6. eindflenzen.

Eerste kleurenprogramma's van medische faculteiten

Op 6 april jl. heeft een kleurentelevisie-schakelprogramma plaatsgevonden tussen de medische faculteiten van Utrecht, Leiden en Rotterdam.

De programma's, bestemd voor artsen in exclusieve zin, werden overgebracht via speciale straalverbindingen van de PTT, doch niet aangesloten op de landelijke zenders. Zodoende kan worden gesproken over een „gesloten circuit met behulp van radiofrequente transmissie“.

In de diverse universiteitsgebouwen werd het geheel georganiseerd door de betreffende audiovisuele diensten, terwijl het centrale schakelcentrum te Utrecht werd opgebouwd en bediend door de Stichting Film en Wetenschap aldaar. Ter toelichting en discussie van de programmatische bijdragen was in elke universiteit een medisch panel aanwezig. De opening van dit medische transmissienovum werd verricht door Prof. dr. ir. J. J. Geluk, Buitengewoon Hoogleraar aan de Technische Hogeschool te Delft.

Internationale vereniging PRO ELECTRON

De internationale vereniging van fabrikanten van elektronische bouwelementen hield haar jaarlijkse vergadering op 14 maart 1972 in Brussel.

De voorzitter van de Raad van Beheer dr. ing. G. Herrmann deelde mede, dat de vereniging zich in 1971 gunstig ontwikkelde. Het aantal leden nu bedraagt 36, waarvan 8 lid zijn van de secties „Elektronenbuizen“ en „Halfgeleiders“, 10 firma's zijn lid van de sectie „Elektronenbuizen“ en 18 van de sectie „Halfgeleiders“.

In het boekjaar 1971 werden 1543 typen aangemeld en geregistreerd.

De tweede druk van het PRO ELECTRON halfgeleiderboek, uitgegeven door A. E. Kluwer, Antwerpen is gereed. Het boek PRO ELECTRON SEMICONDUCTOR REFERENCE BOOK 1972, bevat o.a. de technische gegevens van alle verkrijgbare halfgeleiders met een PRO ELECTRON typennummer en een lijst van de leveranciers.

De heer E. Bartolozzi, commercieel directeur van ATES en SGS (Italië), werd herkozen als lid van de Raad van Beheer.

4-kanalenplaten officieel in Nederland geïntroduceerd

In de afgelopen weken zijn de twee verschillende 4-kanalen-grammofoonplaatssystemen officieel geïntroduceerd. Het gaat hier om het z.g. SQ (stereo-quadrafonie) systeem. De platen zullen voorlopig worden gemaakt door resp. CBS en RCA. Ook de Japanse Polydor houdt zich bezig met het maken van CD-4 platen. Nog deze maand

zullen de platen in de platenwinkels te koop zijn, terwijl beide fabrikanten reeds het eind van dit jaar een groot deel van hun repertoire op 4-kanalen platen zullen uitbrengen.

Accoord voor facsimile overseining

Plessey Communication Systems (afdeling van Private Systems Division van Plessey Telecommunications) tekende een accoord op lange termijn met Visual Sciences Inc. te New York voor de wereldverteenwoordiging (buiten USA en Japan) van de „Remotecopier“. Deze Remotecopier is een facsimile „transceiver“ van de Amerikaans ontwerper, maar wordt door Matsushita Graphic Communication Systems Inc. te Tokio gefabriceerd.

De Remotecopier is een elektrostatische droogcopieermachine, die wordt gevoed door een openbare huistelefoonlijn. Voor gebruik van dit facsimile-apparaat is de goedkeuring van de PTT vereist.

Degussa vergroot productie van substraten

Degussa, Frankfurt a.M., nam onlangs een nieuwe produktiestraat voor de vervaardiging van keramische substraten voor de dikke-filmtechniek in bedrijf.

Degussit substraten worden volgens een nieuw procédé gemaakt van 96%-ig alkalisch aluminiumoxide met een standaarddikte van 0,635 mm en afmetingen van 101,6 x 101,6 mm (4 x 4“).

Dit materiaal valt op door grote warmtegeleiding, de hoge soortelijke weerstand en de lage dielektrische verliezen. De bij de vervaardiging van dikke-film schakelingen vereiste goede reproduceerbaarheid van de componenten (geleider- en weerstandspatronen) is verzekerd door de gelijkmatige

lage oppervlakteruwheid en de bijzondere vlakheid.

Door de hoge materiaalsterkte zijn ze ongevoelig voor mechanische beschadiging tijdens het fabricageproces.

Geen Firato, wel een audiotentoonstelling?

Volgens een nog niet officieel bevestigde mededeling zal de komende Firato pas in 1974 plaatsvinden, i.p.v. in 1973. De reden tot dit besluit is de vrijwel gelijktijdig plaats hebbende Funkausstelling in Berlijn en het naar een latere datum verschuiven van de Firato als algemeen ongunstig wordt gezien. De organisatoren overwegen thans, in navolging van de Audiant '72 in Antwerpen, in 1973 een eerste Nederlandse tentoonstelling van geluidssweergeefapparatuur te laten plaats vinden.

De 100e lopende golf TV-zendantenne geplaatst

RCA Broadcast Systems heeft onlangs haar 100e „lopende golf“ zendantenne geïnstalleerd bij WCAU-TV, Philadelphia V.S. De antenne werd geplaatst op de zendtoren van het station op de Roxborough „antennewei“.

Dit soort antennes, ontwikkeld door RCA, zendt energie uit door een serie verticale sleuven in de cilindrische antenneschacht. De grootte en plaats van de sleuven in de schacht bepalen het signaalpatroon, dat nodig is om de doelgroepen van het station te kunnen bereiken.

De WCAU-TV antenne is omgeven door een bol van fiberglas voor bescherming tegen onderkoelde regen, ijs en sneeuw, zodat de invloed op zendprestaties nihil zal zijn.

De openbare school voor slechthorenden en doven in Stegen bij Freiburg/Breisgau (BRD) heeft enige tijd geleden een door Siemens ontwikkelde technische installatie ten behoeve van het onderwijs in gebruik genomen.

De installatie is een draadloze stereo hoor- en spreekinstallatie voor gelijktijdig gebruik in verschillende klaslokalen. De leerling is niet langer aan zijn plaats gebonden door lastige kabels, maar kan zich vrij door het lokaal bewegen en blijft daarbij in contact met onderwijzer en klasgenootjes.

De leerling heeft in dit systeem geen eigen microfoon meer nodig. Een gemeenschappelijke centrale stereo-microfoon, die zich midden in de klas bevindt is voldoende. De transmissie komt tot stand via inductie, waartoe in de vloer ringleidingglussen zijn aangebracht.





SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



J. P. F. ten Hoedt
Amersfoort

15 – Getransistoriseerde universele meter voor zelfbouw

In dit ontwerp is speciale aandacht besteed aan de volgende punten:

- 1e zo min mogelijk dure onderdelen
- 2e toepassing van standaardmateriaal
- 3e minimum gevoeligheid 100 kΩ/V
- 4e door toepassing van een klasse 1.5 meter en 1% shunt- en voorschakelweerstanden een nauwkeurigheid van ≈ 2,5%

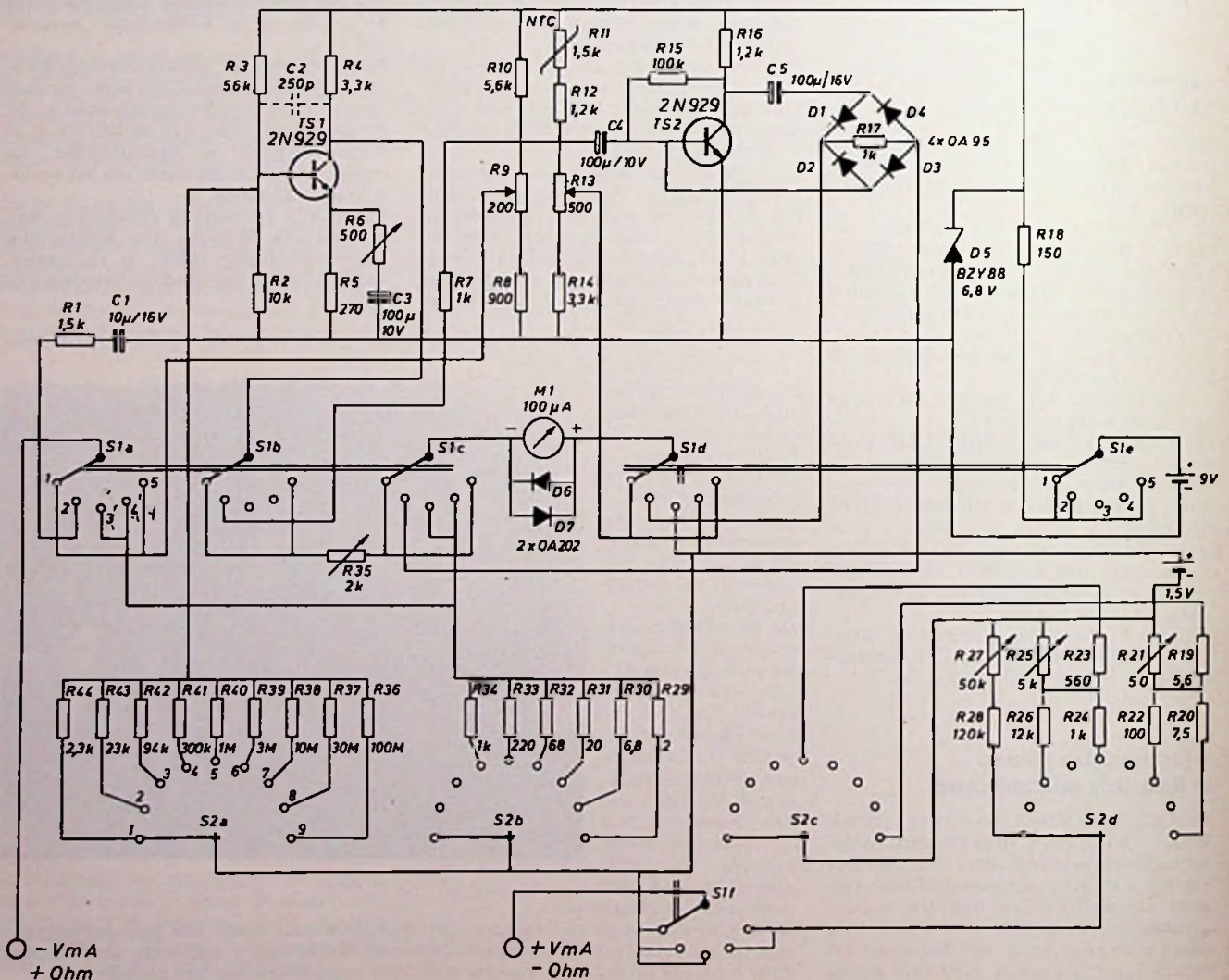
5e meetmogelijkheden voor zowel transistor- als buizentechniek

- 6e goede lineariteit in de laagste bereik
- 7e twee aansluitingen voor meet snoeren

Door zo min mogelijk bedradingscapaciteiten te introduceren (o.a. door

draadvormen achterwege te laten!) en wellicht enige capacatieve compensatie over de hoogste voorschakelweerstand aan te brengen, is deze schakeling zeer geschikt voor LF-metingen tot ca. 500 kHz.

C2 is alleen dan nodig, indien in de stand „ACV-100 mV” parasitaire oscilleren optreedt.



Funcieaanduiding van S1.

1	DCV
2	ACV
3	uit/DCmA
4	ohm × 1 t/m ohm × 10 ³
5	ohm × 10 ⁴

Funcieaanduiding van S2.

stand	DCV	ACV	DCmA	ohm
1	100 mV	100 mV	-	× 10 ⁴
2	300 mV	300 mV	-	-
3	1 V	1 V	100 μA	× 10 ³
4	3 V	3 V	300 μA	-
5	10 V	10 V	1 mA	× 10 ²
6	30 V	30 V	3 mA	-
7	100 V	100 V	10 mA	× 10
8	300 V	300 V	30 mA	-
9	1000 V	1000 V	100 mA	× 1

Schaal-aflezing	Ω	Schaal-aflezing	Ω
2	735	52	13,9
4	360	54	12,8
6	235	56	11,8
8	173	58	10,9
10	135	60	10
12	123	62	9,2
14	92	64	8,4
16	79	66	7,7
18	68,5	68	7
20	60	70	6,4
22	53,2	72	5,8
24	47,6	74	5,2
26	42,8	76	4,7
28	38,6	78	4,2
30	35	80	3,75
32	31,8	82	3,3
34	29	84	2,85
36	26,6	86	2,4
38	24,5	88	2
40	22,5	90	1,65
42	20,7	92	1,3
44	19,1	94	0,95
46	17,6	96	0,6
48	16,2	98	0,3
50	15	100	0

Funcieaanduiding van de potmeters.

- R13 nulinstelling DCV-100 mV en hoger met open ingangsklemmen (continu)
- R9 nulinstelling DCV-100 mV met kortgesloten ingangsklemmen
Dit is een éénmalige instelling en wordt uitgevoerd in combinatie met R13 in de stand DCV-100 mV.
- R35 Volleschaalinstelling DCV-100 mV of hoger (éénmalig).
- R6 Volleschaalinstelling ACV-100 mV of hoger (éénmalig).
- R21 nulinstelling ohm × 1 en × 10 (cont.)
- R25 nulinstelling ohm × 10² en × 10³ (continu)
- R27 nulinstelling ohm × 10⁴ (continu)

Weerstanden 0,25 watt

- R1 1/m R5, R29 t/m R44 1% overige weerstanden 5%
- R8 900 Ω (2 × 1,8 kΩ par.)
- R20 7,5 Ω (2 × 15 Ω par.)
- R42 94 kΩ (100 kΩ + 1,5 MΩ par.)
- R43 23 kΩ (39 kΩ + 56 kΩ par.)
- R44 2,3 kΩ (3,9 kΩ + 5,6 kΩ par.)
- R11 NTC 1,5 kΩ 25 Ω °C

Schakelaars

- S1 3 dekken, 3 standen, 6 moedercontacten.
- S2 4 dekken, 9 standen, 4 moedercontacten, waarbij het schakelcontact van S2b bij voorkeur breed uitgevoerd (zgn. maak voor verbreek) ter voorkoming van schakelpieken.
- M1 draaispoelinstrument 0...100 μA, R_m - 2 kΩ, klasse 1,5, schaal 30 ... 100.

Potentiometers

- R6, R9, R35 lineair, instel
- R13, R21, R25, R27 lineair, kool

In deze rubriek worden schakelingen opgenomen die door de lezers zelf worden ingezonden. Deze bijdragen moeten van dien aard zijn, dat hierin op inventieve wijze gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's ontstaan.

Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,-, terwijl voor de beste schakeling van dit jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,- in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

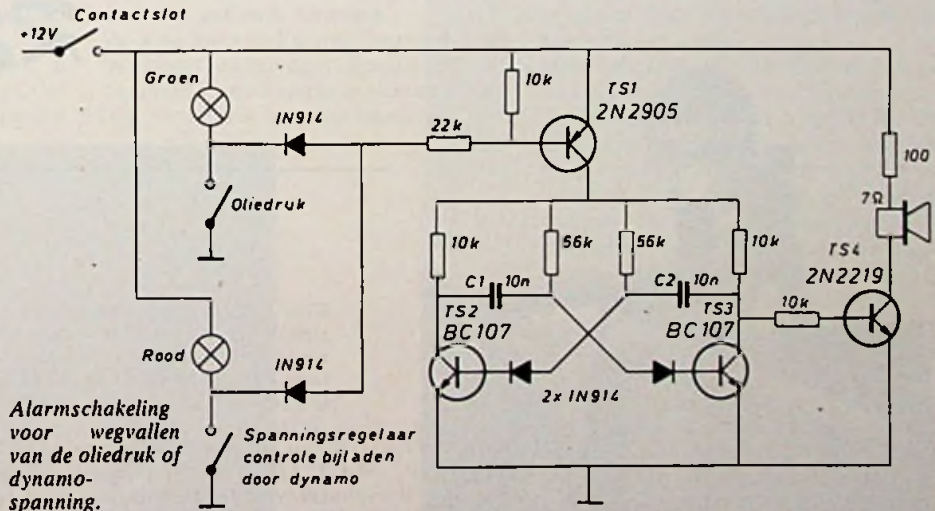
- 1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer

Alarm bij het verdwijnen van de oliedruk en dynamospanning

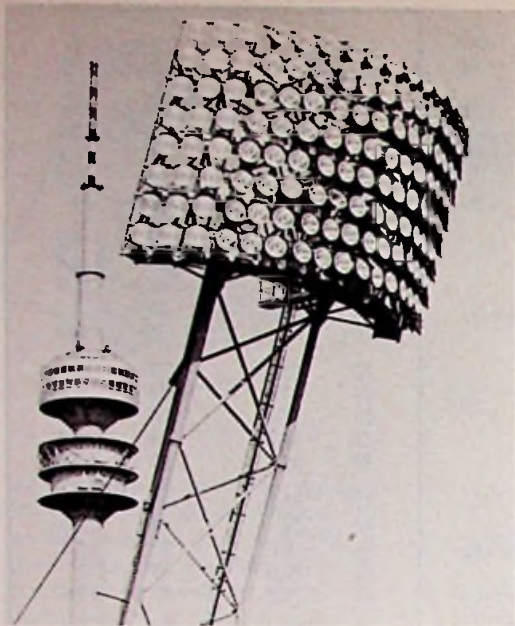
Van deze gecombineerde schakelingen vinden we in figuur 1 het schema. Rechts in het schema treffen we een a-stabiele multivibrator aan, die een audiosignaal van ca. 1000 Hz opwekt. De multivibrator zal uiteraard alleen werken, als het circuit op de voedingsspanning is aangesloten en dit zal het geval zijn als de PNP-transistor TS1 geleidt. TS1 wordt bestuurd door één van de beide schakelaars links in het schema. De oliedrukschakelaar sluit zich als er geen oliedruk meer is; de schakelaar in de spanningsregelaar, als de dynamo niet meer bijlaadt door gebroken V-snaar of andere oorzaak. In beide gevallen moet de automobilist worden gealarmeerd en dat gebeurt dan ook, want het sluiten van één van beide schakelaars of beide tegelijk betekent, dat TS1 sturing krijgt en in verzadiging wordt gestuurd. De multivibrator wordt dan verbonden



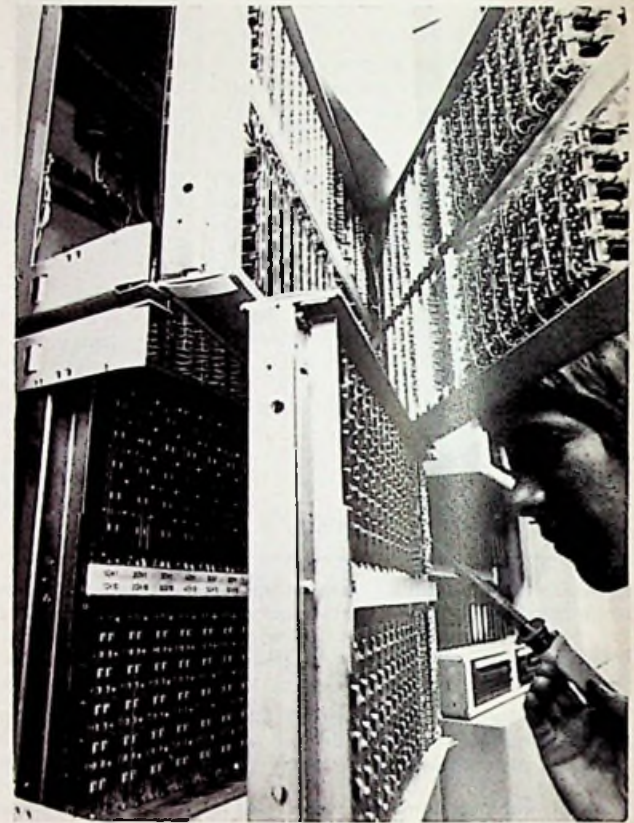
Alarmschakeling voor wegvallen van de oliedruk of dynamospanning.

met de voedingsspanning en een alarmsignaal wordt opgewekt.

De frequentie van de opgewekte toon kan men veranderen door C1 en C2 in de multivibrator te wijzigen.



Voor de floodlight-installatie van het Olympisch Stadion te München werden in totaal 550 speciaal voor dit doel ontwikkelde Siemens-Olympia-spots gebruikt. Op deze foto ziet men een van de twee masten, die elk met 144 schijnwerpers zijn uitgerust. Een startapparaat, dat eveneens nieuw van ontwerp is, garandeert na kortstondige spanningsuitval een onmiddellijk herstel van de verlichting. Omdat de lampen in dat geval nog de bedrijfstemperatuur hebben, gaat praktisch geen tijd verloren.



In de internationale telefooncentrale aan de Blutenburgstrasse te München verwacht men tijdens de Olympische Spelen een toename van het telefoonverkeer met 30%. Siemens werd belast met de daartoe noodzakelijke uitbreiding van de automaat. In een acht verdiepingen hoog gebouw werd in totaal 2 kilometer apparatuur-rekken met „Edelmetall-Motor-Drehwähler“ en „Edelmetall-Schnellkontaktrelais“ uitgerust. Daarmee werd de binnenlandse capaciteit van 18 000 op 29 000 leidingen en de internationale capaciteit van 1150 op 2100 leidingen gebracht.



RE-Actueel

Voor de Olympische Spelen had de Duitse PTT een dertigtal kleine mobiele straalverbindingzenders nodig om de verschillende gelijktijdig plaats vindende wedstrijden te verslaan. Siemens ontwikkelde daartoe het systeem FM TV/13000 voor gebruik in het 13 GHz bereik. Voordeel hiervan is dat met relatief kleine antennes een grote antennewinst kan worden verkregen. De basisband van de straalverbinding omvat een TV-kanaal voor zwartwit of kleurtransmissie en één of twee geluidskanalen. Tussen 12.611 en 12.989 GHz kan steeds een van de 28 HF-kanalen worden geselecteerd. De transmissieweg bedraagt 30 km.

De antennerreflector kan op een mast in de buurt van de auto of op een uitschuifbare mast in de auto worden opgesteld. In de auto zijn de modulatie- en bedieningsapparatuur en de controle- en meetapparatuur ondergebracht. Voeding kan uit het plaatselijke openbare elektriciteitsnet geschieden.

Invloed van het radio-amateurisme op de ontwikkeling van de radiotechniek

Tot de ontwikkeling van de radiotechniek is zonder twijfel veel bijgedragen door een aantal amateurs, aan wie de verdienste toekomt, dat zij door hun experimenten de aandacht op belangrijke mogelijkheden hebben gevestigd.

Maar het gebeurde in Den Helder, waarover sprake is in het artikel „Amateurs wezen de weg... op blz. 000, heeft aan de bona fide radio-amateurs weinig goed gedaan. Dit waren mensen die waarnemingen deden en onderzoeken uitvoerden die in sommige gevallen tot revolutionaire ontdekkingen leidden. Een groepje serieuze amateurs willen wij hier op de voorgrond plaatsen aan wie het in december 1923 gelukte voor het eerst langs radiografische weg (met behulp van buizenzenders) verbinding te maken met de Verenigde Staten van Amerika; het meest opvallende was daarbij dat „heen en weer“ seinen mogelijk bleek. Zij gebruikten (niet legaal) de roepleiters PCII. De betrokken amateurs waren volkomen gegrepen door hun hobby die voor hen een wetenschappelijk avontuur was, een jacht op onbekende mogelijkheden.

De hoofdpersoon in de hierna geschetste historische gebeurtenissen is H. J. Jesse (afb. 1), geboren te Leiden in 1905. Hij vertelde hierover onlangs, dat hem de voornaamste gebeurtenissen

nog helder voor de geest staan, onder andere, dat hij reeds op negenjarige leeftijd grote belangstelling had voor de radio vanwege de apparatuur die zijn broer (student te Delft) vervaardigde. Diepe indruk maakte het op hem, dat zijn broer al in 1912 een zender had die over een afstand van twee kilometer uitstekend werkte; ontvangst geschiedde toen nog met een kristalontvanger.

Direct na de Eerste Wereldoorlog heeft H. J. Jesse zich meer intensief in het hoe en waarom der radiotechniek verdiept. Hij werd lid van de Noordwijkse Radioclub, tesamen met de, zich later op verenigingsgebied als leidinggevend figuren ontplooiende, gebroeders Tappenbeck. Zijn inzichten groeiden, mede doordat hij was gaan studeren aan de hts te Haarlem. In 1921 bouwde hij een radiotelegrafiezender, uitgerust met triodebuizen. Hiermede werden verbindingen gemaakt met Franse en Engelse amateurs, waarbij de voordelen bleken van de volgens toenmalige begrippen zeer korte golflengte van 200 meter.

Eerste draadloze verbindingen op korte golf met Amerika

De amateurs in Europa hoorden soms (blijkbaar onder zeer gunstige condities) hoe Amerikaanse amateurs onderling berichten uitwisselden; ook om-

gekeerd was dit wel eens het geval. Een Frans amateur (F8AB) gelukte het op 6 december 1923 als eerste Europeaan op 135 m een verbinding met Amerika te maken; op 8 december 1923 gelukte dit ook het Engelse station G2KF. In Radio-Expres van 8 december 1923 bracht de secretaris van de Noordwijkse Radioclub W. Tappenbeck hierover gedetailleerd verslag uit, dat eindigt met: „als ik een goede raad mag geven, probeer dan de 100 meter-golf eens“.

In Amerika bloeide een uitstekend georganiseerd radio-amateurisme, weinig gehinderd door belemmeringen van regeringswege. Met typisch Amerikaanse doortastendheid schreef men daar tegen einde 1923 een „Transatlantische amateurstest“ uit, met de bedoeling na te gaan of direct „heen en weer“ seinen tussen Amerika en Europa mogelijk zou zijn. De golflengte zou 200 m bedragen.

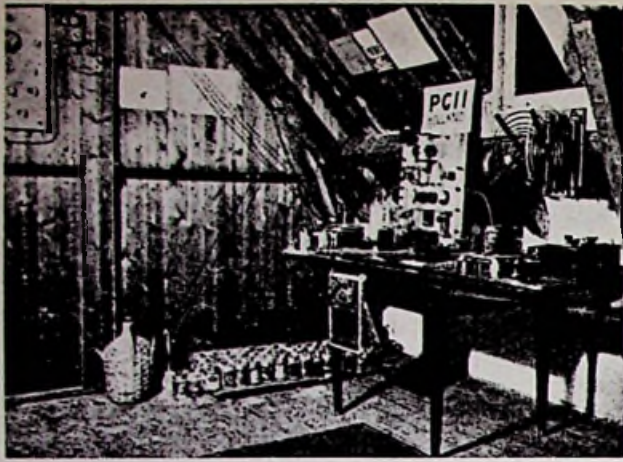
Dit bracht de groep Jesse tot koortsachtige activiteiten. Zij namen een opmerkelijk initiatief: via de transatlantische zeekabel telegrafeerden zij de Amerikaanse amateurvereniging, dat zij zouden meedoen op 110 m golflengte en dat zij de Amerikanen verzochten hetzelfde te doen.

Om karakter en werkwijze van de serieuze amateurs uit Leiden te schetsen volgen hier enkele markante bijzonderheden. Jesse's ouderlijke woning aan de Rijsburgerweg te Leiden bezat geen aansluiting op het elektriciteitsnet. De door zijn vader (architect) ontworpen zeer ruime woning was geheel voorzien van gasverlichting. Om de zender te laten werken moest over enkele honderden meters een kabel worden gespannen vanaf het dichtstbijzijnde woonhuis, dat wel elektrische verlichting bezat. De allergrootste moeilijkheid was om de triodebuizen te bemachtigen, waarmee het benodigde antennevermogen kon worden opgewekt; buizen uit ontvangers waren ongeschikt.

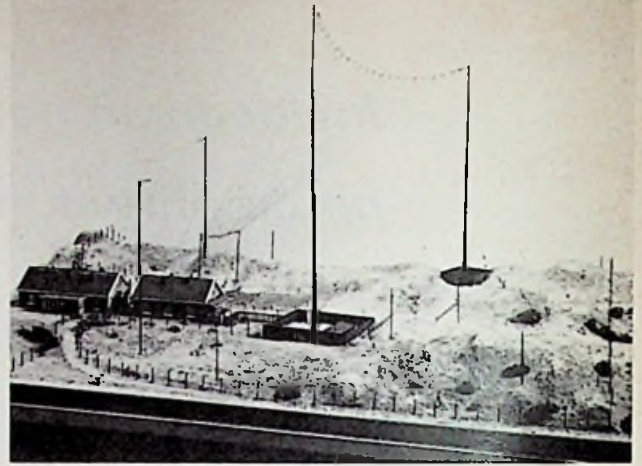
Een gefortuneerde relatie in Engeland, Partridge genaamd, schonk Jesse een geschikt exemplaar van 150 watt



Afb. 1.
H. J. Jesse met enkele „QSL-kaarten“ uit 1923-24. Links de nauwkeurig geijkte golfmeter, door Jesse gebruikt om de PCII-zender af te regelen op 110 m (opname P. A. de Boer, 1971).



Afb. 2. PCII-zender januari 1924. Op de vloer de elektrolytische gelijkrichter (naar een foto van R. Tappenbeck in „Radio-Express“ 1924, blz. 7).



Afb. 3. Maquette van het eerste radio-station in Nederland: Scheveningen-Haven (1904). Roepleetters: PCH.

anodevermogen. Een der gebroeders Tappenbeck studeerde in Berlijn en wist in Duitsland twee 75 watt trioden te lenen; parallel geschakeld bleken deze voldoende energie te leveren.

Het laatste probleem wat moest worden opgelost bestond uit de bouw van een gelijkrichtschakeling die in staat moest zijn, bij een spanning van 2200 V, een stroom te leveren van 140 mA. Omdat de meest voor de hand liggende oplossing (een elektromotor die een dynamo aandrijft) het budget verre te boven ging, werd een elektrolytische gelijkrichter toegepast. Op afbeelding 2 zijn de glazen potten goed te onderscheiden: 4 x 15 stuks in Graetz-schakeling. Als elektroden werd aluminium en als elektrolyt amoniumfosfaat toegepast.

Aan de zendantenne werd bijzonder veel aandacht besteed; het werd een gecompliceerd netwerk, gespannen vanaf de vrij hoge nok van het woonhuis naar houten palen in de achtertuin. Achteraf bleek, dat de constructeurs het geluk op hun hand hadden: de antenne had toevallig vrijwel de juiste stralingsrichting!

Het golfgebied van 100 tot 200 m lag nog geheel braak; niemand had hiervoor enige interesse. Jesse en zijn vrienden zagen dit als een uitdaging; zij voelden bij intuïtie aan dat hier ongekende mogelijkheden lagen. Ze redeneerden: hoe korter de golflengte, des te groter is wellicht de overbrugde afstand. Dit bleek een geniale gedachte te zijn, want reeds in de eerste nacht van de test (22 op 23 dec. 1923), werd direct heen en weer contact gemaakt met het Amerikaanse station 2 AGB. Het resultaat hiervan was, dat in enkele dagen tijds de gehele amateurwereld omschakelde naar de kortere golven, welke over zeer grote afstanden gedurende de nachtelijke uren waren te ontvangen.

Philips vervaardigde reeds in 1923 geschikte typen triodebuizen, maar weigerde aanvankelijk medewerking omdat geen zendmachtiging kon worden getoond; toen het succes van PCII ook in Eindhoven grote indruk maakte, schonk Philips alsnog een triode van het type Z 5, zoals ook Idzerda in zijn PCGG-zender toepaste!

De overheid grijpt in...

Van de andere kant was het begrijpelijk, dat de overheid dit alles niet zonder meer kon laten passeren; de ergernissen met Den Helder waren te groot. Jesse heeft nooit moeite gedaan iets te verbergen; naam en adres waren algemeen bekend. Op instigatie van het Staatsbedrijf PTT werd op 12 maart 1924 proces-verbaal opgemaakt door de rechercheur van politie van de afdeling Bijzondere Wetten te Leiden, ter plaatse bijgestaan door een elektrotechnisch ambtenaar bij de Rijkstelegrafie. Jesse gaf bij deze gelegenheid toe, dat hem door de Minister van Waterstaat geen machtiging was verleend om een niet voor het openbaar verkeer bestemde radiotelegraaf of -telefoon in de woning te hebben, doch dat hij wel gerechtigd was een ontvanginrichting te hebben.

Ten slotte zij nog vermeld, dat de gehele installatie in beslag werd genomen waaronder ook een „schrift met aantekeningen“ (de opgetekende ontvangseinen in morse). Alles werd behoorlijk gewaarmerkt ter Griffie gedeponneerd. Ook R. Tappenbeck is aan een verhoor onderworpen, vastgelegd in een proces-verbaal gedateerd 20 maart 1924. Hierin verklaarde T. onder meer dat hij in het tijdvak van 22 tot en met 30 december 1923 herhaaldelijk bij Jesse was geweest en dat hij gedurende genoemd tijdvak de zender PCII meermalen alleen had bediend. Hij wenste echter niet te verklaren of hij daarbij al

dan niet verbinding met andere stations had gehad. Tappenbeck werd niet gedagvaard om voor de kantonrechter te verschijnen.

Hoe de Leidse kantonrechter de zaak van Jesse heeft gewogen is terug te vinden in „De Nieuwe Rotterdamsche Courant“ van 1 mei 1924 (ochtendblad). Onder de rubriek „Rechtszaken“ lezen we, dat de plaatsvervangende kantonrechter te Leiden op 30 april nm. uitspraak deed en beklagde vrij sprak van een deel van het ten laste gelegde nl.: „dat hij had aangelegd een radiotelefoon“. Hij verklaarde beklagde schuldig aan het aanleggen van een radio-telegraaf, doch ontsloeg hem van rechtsvervolgning wegens de geringe betekenis van het feit en de omstandigheden waaronder het was begaan. Er werd derhalve geen straf toegepast. Bovendien moesten de in beslag genomen toestellen worden teruggegeven. Deze uitspraak was voor het Staatsbedrijf der PTT bijzonder pijnlijk. Er werd dan ook een krachtige poging ondernomen om in hoger beroep een beter resultaat te behalen.

Hoger beroep werd inderdaad verkregen, zoals blijkt uit een bericht van het Parket van de procureur-generaal bij het Haagse Gerechtshof, gedateerd 19 mei 1924 en gericht aan de minister van Justitie. Er werd in medegedeeld, dat in opdracht van de officier van justitie de ambtenaar van het openbaar ministerie bij het kantongerecht te Leiden hoger beroep had aangekend tegen het vonnis van de kantonrechter te Leiden. Opmerkelijk is de laatste zin, waarin staat, dat bij de behandeling der zaak in appel met de bedenkingen van de minister van Waterstaat tegen het eerste vonnis rekening zal worden gehouden.

De Haagse Rechtbank behandelde de zaak Jesse op 22 sept. 1924. De officier van justitie volgde inderdaad geheel

het inzicht van de Minister van Waterstaat (directeur-generaal der PTT). Hij verklaarde het zeer wel te kunnen waarden dat een jonge man als Jesse het grote wetenschappelijke succes behaalde van het slagen zijner proeven. maar, zei hij, dan stond toch tevens vast, dat hij voor het behalen van dit succes de wet had moeten overtreden. De Staat, vervolgde de officier, heeft ten gebruike voor verkeer beslag gelegd op de etherruimte: daar mag het niet een anarchistische boel worden. Uit wetenschappelijk oogpunt was hier een loffelijk streven aanwezig, maar uit maatschappelijk oogpunt is een belangrijke inbreuk op de wet gepleegd. In de toekomst zouden zulke inbreuken, als zij zich veelvuldig voordeden, zelfs van zeer ernstige aard kunnen zijn. Niet zozeer als straf voor deze beklagde, maar meer als middel voor afschrikking moende de officier een zwaardere straf te moeten eisen, dan zijn Leidse collega. Hij vorderde een boete van f 30,— of 30 dagen hechtenis.

Tot grote verrassing van alle ingewijden was de uitspraak: schuldig aan overtreding van de Telegraaf- en Telefoonwet, maar zonder strafoplegging, opnieuw een zeldzaamheid in de rechtspraak.

PTT heeft toen geen verdere pogingen gedaan om een streng voorbeeld te stellen: de algemene opinie was sterk op de hand van de amateurs. Toch waren ook dezen weinig gelukkig met de gang van zaken: er was in feite niets opgelost. Men wilde niets liever dan zich in goede harmonie onderwerpen aan het toezicht van de Rijkstelegraafdienst, mits zendmachtigingen werden toegevoegd.

Vermelden wij hier nog dat Jesse, op kosten van de NVVR (de Nederlandse Vereniging voor Radiotelegrafie) waar alle amateurs lid van waren, de zaak doorzette tot de Hoge Raad. Het doel



Afb. 5. Dr. ir. N. Koomans, onder wiens leiding, in de jaren 1921-1923, het radiostation Kootwijk tot stand kwam.

was vooral nog méér aandacht op de kwestie te vestigen. De Hoge Raad bevestigde de uitspraak van de Haagse Rechtbank, waarin lag opgesloten, dat Jesse vrij bleef van straf.

Alvorens te behandelen hoe alles toch tot een bijzonder goed einde kwam, willen we ons de vraag stellen of de proeven van de radioamateurs werkelijk enige betekenis hebben gehad.

We moeten dan uitgaan van de stand der technische ontwikkeling in 1923, toen radioverkeer (met buizensenders) over grote afstand mogelijk bleek: tot veler verrassing zelfs met geringe antenne-energie. Tussen de stations Kootwijk (afb. 4) in Nederland (de leiding berustte bij dr. ir. N. Koomans) (afb. 5) en Malabar op Java (afb. 6) (waar dr. ir. J. C. de Groot baanbrekend werk verrichtte) (afb. 7) was tot dan toe radiotelegrafische berichtenwisseling mogelijk. Gebruikt werden machine-



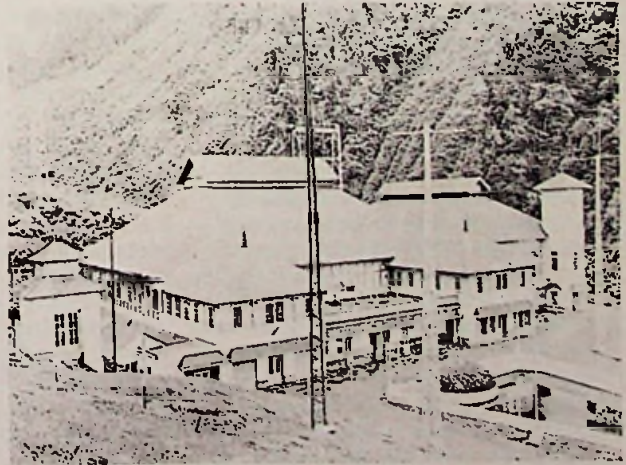
Afb. 7. Dr. ir. J. C. de Groot. Hij was een fervent voorstander van boogzenders.

resp. boogzenders op golflengten van 10 à 15 km. Vergeleken met kabelverkeer via Engelse relaisstations, waarbij men dus van het buitenland afhankelijk was, bood dit een redelijk alternatief. Toch bleef men zich bewust van de toenmalige beperkingen: constante verbindingen gedurende het gehele etmaal waren onmogelijk. De benodigde antenne-energieën varieerden van honderden tot duizenden kW. (afb. 8)

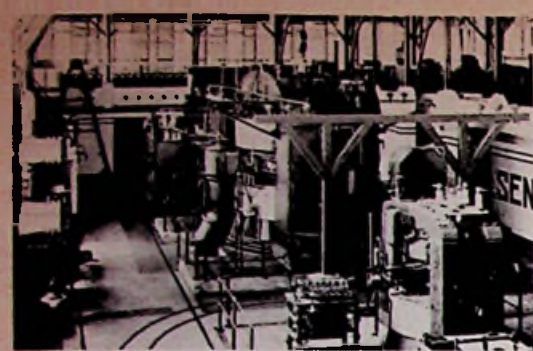
Een andere, nog grotere onvolkomenheid was, dat in 1923 nog steeds niet onmiddellijk „reçu” kon worden gegeven; alle berichten werden enkele malen achtereenvolgens overgeseind zonder zekerheid dat goed werd ontvangen. Het bericht van Jesse: „Reeds in de eerste nacht van 22 op 23 december 1923 werd direct heen en weer contact gemaakt met het Amerikaanse station 2 AGB” heeft daarom bijzondere betekenis. In Radio-Nieuws van 1 oktober 1924 lezen we hierover de profetische



Afb. 4. Telefunken-machinezender te Kootwijk (1923). Deze leverde 200 kW antenne-energie. Roepletters: PCG.

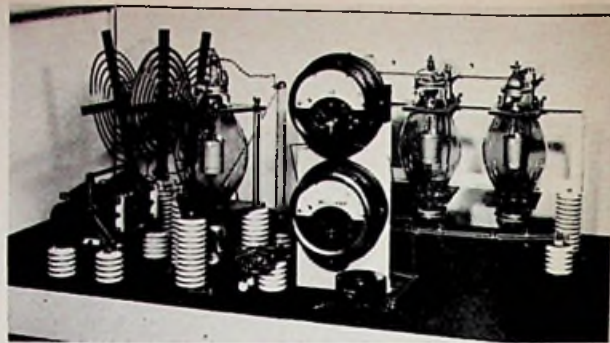


Afb. 6. Zendercomplex „Malabar” op Java, dat op 5 mei 1933 in dienst werd gesteld.



ling was noodzakelijk; een nadeel hiervan was dat er knalgas kon ontstaan door combinatie van zuurstof met waterstof. Er zijn verschillende malen ontploffingen voorgekomen.

Afb. 8.
In het midden de „boogkamer“ van de Malabarzender. Het antennevermogen bedroeg 1500 kW; een even groot vermogen werd in de boogkamer in warmte omgezet. Waterkoeling



Afb. 9. Reconstructie van de telegrafiezender PCMM, in 1925 gebouwd in het lab van de Rijkstelegraaf te Den Haag. De zender was omschakelbaar op golven van 26, 36 of 42 m.

woorden: „en dit is de eerste stap op den weg naar Indië“.

Dr. Koomans zag toen in, dat de kortegolfgebieden niet verder uitsluitend aan particulieren mochten worden overgelaten en – zoals een medewerker van toen ons verzekerde – niet met algehele instemming van zijn superieuren werd in het PTT-radiolaboratorium aan de Kazernestraat in Den Haag een telegrafie-buizenzender ontwikkeld (afb. 9). In Radio-Expres van 21 aug. 1925 lezen we hierover: „De meest optimistische verwachtingen zijn overtroffen. De kortegolfzender op het laboratorium van de Rijkstelegraaf is inderdaad in geregeld bedrijf en wordt precies als Kootwijk over een telegraaflijn vanuit Amsterdam bediend. Dit geschiedt nu reeds twee weken achtereen met golven van 26, 36 of 42 meter, waarop in één minuut kan worden omschakeld“.

De grote verdiensten van radio-amateurs als Jesse liggen vooral in de veroorzaakte stroomversnelling van nieuwe mogelijkheden met behulp van buizenzenders. Toch verwachtten mannen van naam er nog steeds niets van. Dr. de Groot verklaarde nog op 9 september 1924 tijdens een voordracht aan de t.h. te Delft: „Ik geloof niet, dat hier een physicus of technicus aanwezig is die de zeer korte golven (onder 150 m) eenige kans geeft daags op lange afstanden. Zelfs Marconi met zijn gericht systeem verwacht er niets van boven 1500 mijl afstand.“

De eerste officiële zendmachtigingen

Het vraagstuk van de amateur-zendvergunningen bleef enkele jaren slepend; het leek haast onmogelijk de weerstand te doorbreken. De amateurs wilden zich met de kennis die zij van de radio-techniek bezaten gaarne aan een examen onderwerpen. De overheid – en hierin gingen vooral de militaire instanties vooraan – voelden er heel weinig voor om enkele honderden personen de vrije hand te geven. Er is door amateurs veel strijd geleverd om zend-

machtigingen te verkrijgen. De eigenlijke drang om te gaan uitzenden ging overigens uit van het feit, dat er in het buitenland eveneens door amateurs werd geseind, al dan niet clandestien; bij dat buitenland wilden de Nederlandse amateurs niet achterblijven.

Het is vanzelfsprekend, dat seinen de amateurs dichter bij elkaar bracht en het is dan ook niet te verwonderen dat zij aanstuurden op een internationale vereniging. In 1925 kwamen te Parijs vertegenwoordigers van 22 landen bijeen, op welk congres ook een Nederlandse delegatie aanwezig was. Opgericht werd toen de „Internationale Amateur Radio Unie“ (IARU) verdeeld in landelijke secties; niemand kan persoonlijk lid worden. Er werd al spoedig ook een Nederlandse sectie opgericht, vanaf 26 februari 1928 genaamd „Nederlandse Vereniging voor Internationaal Radioamateurisme“ (NVIR). Tot voorzitter werd gekozen R. Tappenbeck te Noordwijk aan Zee; tot secretaris-penningmeester W. Tappenbeck te Amsterdam. De NVIR gebruikte als vereningsblad „Radio-Expres“, zoals de NVVR reeds deed vanaf 1923. In 1945 hebben genoemde verenigingen, tezamen met een derde groep, de „Vereniging van Utra-Kortegolf Amateurs“ (VUKA), zichzelf opgeheven en een nieuwe organisatie opgericht, genaamd „Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek in Nederland“ (VERON). Hiernaast bestaat thans nog de Vereniging van Radiozendamateurs (VRZA), welke in 1951 werd opgericht.

De Amerikaanse sectie van de IARU was bijzonder invloedrijk. Dank zij deze invloed stelde de Amerikaanse regeringsdelegatie op de Internationale Radioconferentie te Washington in 1927, tijdens de onderhandelingen over de verdeling van de beschikbare frequentiebanden voor, om ook aan de amateurs enige – zij het smalle – bandjes toe te wijzen.

Op genoemde conferentie waren de meeste landen, waaronder ook Neder-

land, aanvankelijk sterk gekant tegen het radio-amateurisme. Maar het voorstel, om de amateurs enerzijds tegemoet te komen en anderzijds een strenge discipline op te leggen (controle van overheidswege op juist gebruik van de toegewezen kanalen), deed vrijwel alle oppositie te niet. Het voorstel werd met grote meerderheid aangenomen; vanaf die tijd werd hun bestaansrecht dus min of meer officieel erkend.

In het reeds eerder genoemde weekblad „Radio-Expres“ werden de in de jaren 1928 en 1929 tussen PTT en NVIR gevoerde besprekingen nauwgezet verslagen. De aanvankelijk nogal stroeve verhouding veranderde gaandeweg, zodat men kwam tot een goed overleg. Eind oktober 1929 werden de eerste zendmachtigingen – 32 stuks – uitgereikt; het lang en vurig verbeide doel was eindelijk bereikt!

Er zijn nooit moeilijkheden van ernstige aard geweest tussen PTT en de gelicenseerde amateurs; de rechter steunt sindsdien in voorkomende gevallen van overtredingen van de Telegraaf- en Telefoonwet 1904 de PTT zoveel mogelijk bij haar taak de orde in de ether te handhaven.

De door de heer Jesse gebruikte zender PCII is nog in onderdelen aanwezig. Hij is bereid deze aan het Postmuseum ter beschikking te stellen. Ernstig wordt overwogen deze schenking, na reconstructie, een plaats te geven in de Studiecollectiereeks „Radiozenders“, waar ook de eerste kortegolfzender van Dr. Ir. Koomans uit 1925 een plaats krijgt. Dit ter herinnering aan de profetische woorden: „en dit is de eerste stap op den weg naar Indië.“

Het jaarverslag 1970 van het Ned. Postmuseum kan à raison van f 1,50 worden aangevraagd bij het Ned. Postmuseum, Zeestraat 82 te Den Haag.
Stortingen via gironummer 162 000 onder vermelding: „Jaarverslag 1970“.

Nauwkeurig wobbelen met een verbeterde sweep-generator

In RE van 1 juli 1969 werd door auteur dezes een sweep-generator voor zelfbouw besproken, die inmiddels vele nuttige diensten heeft bewezen. In de praktijk kwamen echter enkele zwakke punten aan het licht, waarvan het voornaamste wel was, dat ondanks de aanwezigheid van een 10-slags potmeter met multidial als afstemorgaan toch voor elk bereik een ijk-kromme moest worden gemaakt. En die ijk-krommen zijn altijd zoek. Bovendien was de afstemming vrij grof; bij het wobbelen van een 470 kHz bandfilter bijvoorbeeld kwam elk schaaldeel op de multidial overeen met een kromme waarde in de buurt van 1 kHz, hetgeen bepaling van de bandbreedte vrij onnauwkeurig maakte, of op zijn minst tijdrovend.

Meer ondergeschikte punten van kritiek waren, dat de lagere bereiken onder ongeveer 50 kHz praktisch nooit werden gebruikt, dat wobbelen met blok of zaagtand dezelfde resultaten te zien gaf, zodat de blokgenerator eigenlijk overbodig was en dat voor de voeding werd uitgegaan van een module voor 2 x 15 V, terwijl de schakeling ook zou kunnen worden ontworpen voor 1 x 15 V, hetgeen nabouw, onafhankelijk van het beschreven systeem „Modulair Meten”, goedkoper maakt. In de nieuwe sweep-generator zijn alle genoemde bezwaren ondervangen, terwijl de opzet bovendien iets eenvoudiger is geworden.

Opzet

De gehele schakeling draait om een condensator, welke langzaam wordt geladen uit een constante stroombron, en snel ontladen met behulp van een thyristor-achtige schakeling. Het verkregen signaal is dus zaagtandvormig. De laadstroom kan worden ingesteld met behulp van een 10-slags potmeter voor frequentieregeling, terwijl de stroombron tevens kan worden gemoduleerd met een externe spanning (i.c. tijdbasis van een oscilloscoop), hetgeen wobbelen mogelijk maakt.

De terugslagtijd heeft een vaste waarde en moet dus klein zijn ten opzichte van de periode van het opgewekte signaal, om een lineaire afstemming mogelijk te maken. Daarom is in het nieuwe ontwerp afgezien van het omschakelen van laadcondensatoren, waarbij de verbindingsdraden met de schakelaar een kring zouden vormen die tijdens en na de terugslag uitslingert en alle nauwkeurigheid de mist instuurt.

Omschakelen van bereiken vindt plaats in de constante stroombron, door omschakelen van weerstanden in een gelijkstroomketen, zodat verbindingsdraden geen kwaad doen. Het werkingsgebied wordt hierdoor echter wel beperkt en werd gekozen tussen 50 kHz en 500 kHz in negen omschakelbare bereiken van elk 50 kHz breed. Fijnregeling vindt plaats met een 10-slags potmeter en een multidial. De multidial heeft 1000 schaaldelen, zodat

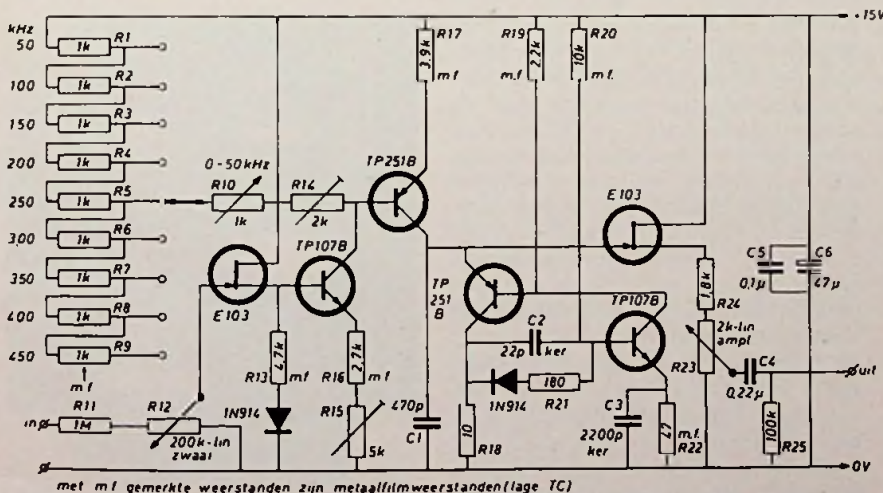


elk schaaldeel overeenkomt met 50 Hz. Zo kunnen ook de smalste bandfilters nog nauwkeurig worden gewobbeld. Het zaagtandsignaal bevat vele harmonischen, welke worden gebruikt om boven de 500 kHz te wobbelen. Voor een 3 MHz bandfilter bijvoorbeeld stemt men af op 500 kHz, gebruikt dus de 6e harmonische en weet dat elk schaaldeel op de multidial nu overeenkomt met $6 \times 50 \text{ Hz} = 300 \text{ Hz}$. Dit verlies aan resolutie is geen bezwaar, want in het algemeen neemt met de doorlaatfrequentie van een bandfilter ook de bandbreedte toe.

Schakeling

Aan de ingang van de schakeling (fig. 1) bevindt zich een E103 (Siliconix) N-channel FET met via R12 gearde gate, hetgeen een constante source-spanning oplevert. Met behulp van een TP 107 B (Sprague) wordt deze spanning omgezet in een constante stroom, instelbaar met de trimpotmeter R15. Deze stroom doorloopt de weerstanden R1 t.e.m. R9 (1% metaalfilmweerstand) of een deel van deze keten, R10, de 10-slags potmeter en de trimmer R14. De aldus ontstane spanning dient als voorspanning voor een TP251B, die C1 oplaadt met een constante stroom, in het bereik van ong. 0,1 ... 1 mA.

Door nu de gate van de E103 te verbinden met de tijdbasis van een oscilloscoop, die een zaagtandvormige spanning afgeeft, wordt de laadstroom van C1 gemoduleerd, hetgeen resulteert in een met R12 instelbare frequentie-zwaai. De tijdbasis van de scope staat doorgaans bij het wobbelen



met m.f. gemerkte weerstanden zijn metaalfilmweerstand (lage TC)

Fig. 1. Schakeling van de verbeterde sweep-generator.

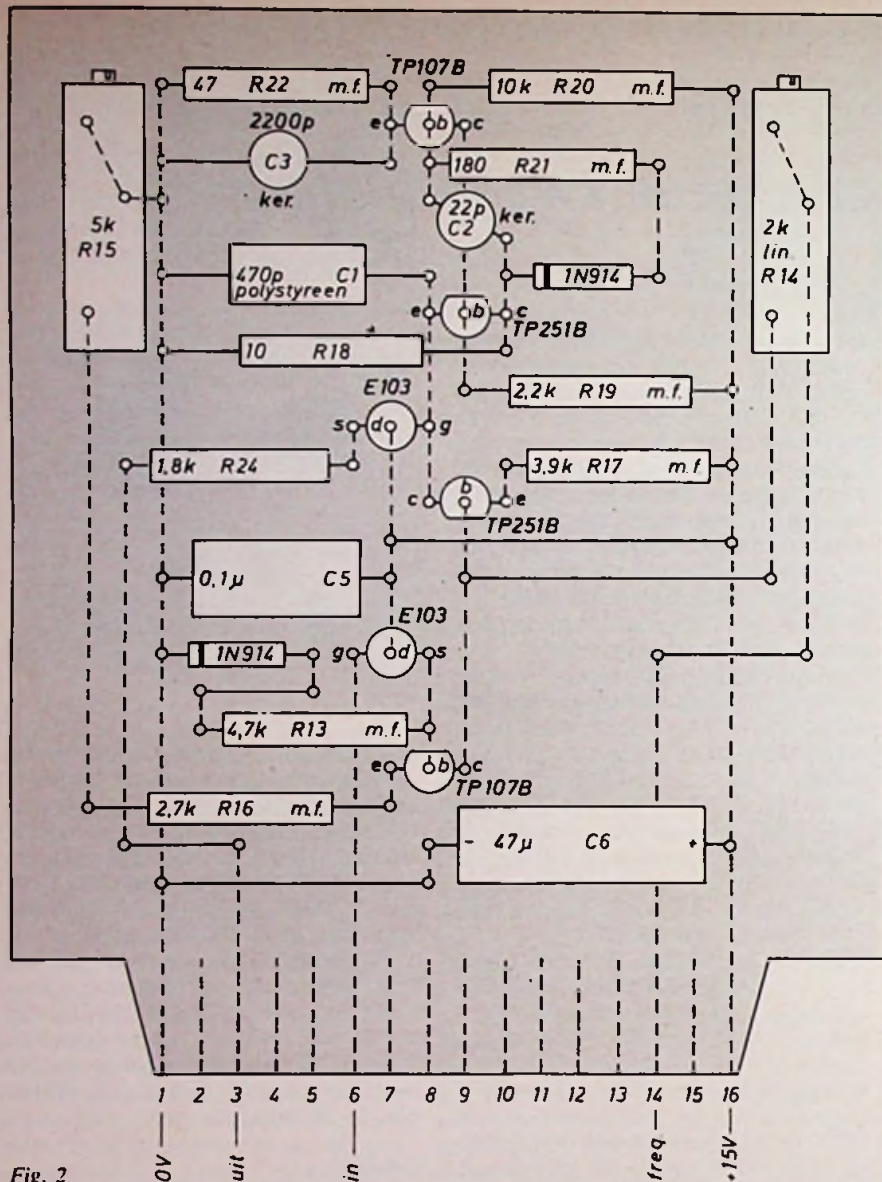


Fig. 2

Voor C1 werd een polystyreetype gekozen, dat dus een lage temperatuurcoëfficiënt heeft (ong. $10^{-4}/^{\circ}\text{C}$) en de kleine capaciteit garandeert een snelle ontlading. Dit ontladen geschiedt via een complementaire schakeling met TP107B en TP251B, waarvan de werking reeds in het vroegere artikel werd beschreven. Zodra de spanning op C1 een waarde van ca. 5 V bereikt komt de TP251B in geleiding en ontlad C1 in ong. 4×10^{-8} sec. ofwel 2% van de periodeduur van 500 kHz. Dit geeft een kleine lineariteitsafwijking aan de kant van de hoge frequenties die we voor lief zullen moeten nemen. Het ontlad-circuit is in zoverre verbeterd ten opzichte van de vorige versie, dat transistoren met een grotere versterking zijn gebruikt (minimaal 250 voor de TP107B en TP251B) en de ont koppeling C3 is toegevoegd. Een en ander heeft tot gevolg, dat ook bij kleine laadstromen van minder dan 0,1 mA het ontlad-circuit nog goed triggert met een minimum aan jitter, terwijl de ontlad-tijd iets korter is geworden.

Het triggerpunt loopt met de voedingspanning mee, zodat een variatie in voedingspanning een even grote frequentievariatie met zich meebrengt. Aanbevolen wordt gebruik te maken van een +15 V-voeding, voorzien van een IC-spanningsregelaar. De hele zaak trekt nauwelijks meer dan 10 mA, dus er hoeft geen booster-transistor bij. In het onderhavige geval werd gebruik gemaakt van de modulaire op-amp voeding, beschreven in RE 12 van 16 juni 1969. Deze wordt echter maar zeer ten dele benut.

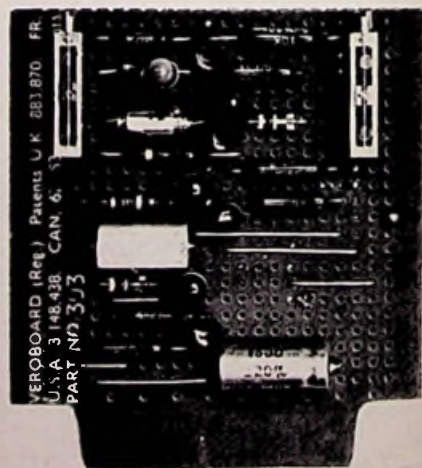
Het signaal op C1 wordt tenslotte afgenomen via de source-volger E103 en toegevoerd aan het te meten object. De uitgangsimpedantie beweegt zich tussen de 0 ... 1 kΩ en is gezien de door-gaans losse koppeling met dit object

zo traag mogelijk, dus om een rustig beeld te krijgen op 30 à 50 Hz.

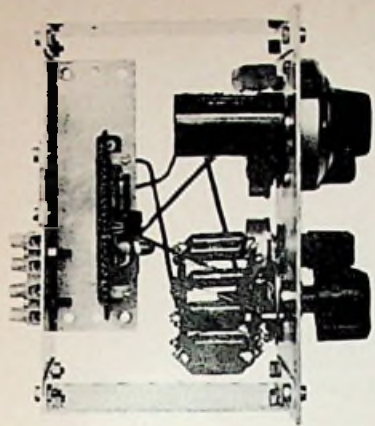
De E103 zou zelf dienst kunnen doen als constante stroombron en de weerstanden R1 t/m R10 en R14 voeden, maar gemeten werd dat het verschil in drainspanning, veroorzaakt door inschakelen van veel of weinig weerstand in de drainrichting, een verschil in drainstroom te zien gaf van 2%. Door bijschakelen van een TP107B werd dit verschil een grootte-orde kleiner en valt dus ruim binnen de tolerantie van de 1% metaalfilmweerstand. In de source van de E103 is een siliciumdiode 1N914 opgenomen voor temperatuurcompensatie van de emitter-basisdiode van de TP107B.

Eenzelfde diode zou men ook verwachten in de basisleiding van de

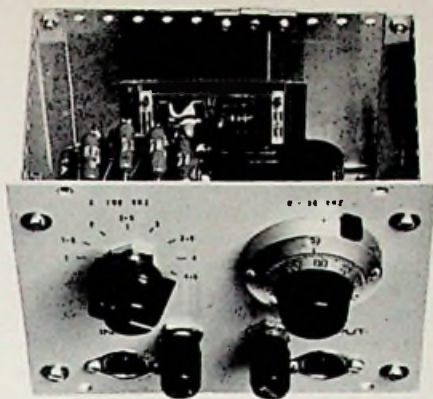
TP251B, maar vooral bij kleine laadstroom maakten verschillen in knie-spanning tussen deze diode en de emitter-basisdiode zich merkbaar, met als gevolg niet-lineariteit van de afstemming. In plaats van een diode is hier R14 opgenomen, waarmee de verhouding tussen hoogste en laagste laadstroom (= frequentie) fijn kan worden ingesteld. Temperatuurcompensatie ontbreekt dus, met als gevolg een verloop van $5^{1/100}$ per $^{\circ}\text{C}$ bij de laagste stroom, teruglopend tot $0,5^{1/100}$ per $^{\circ}\text{C}$ bij de hoogste stroom. Een en ander is, zeker voor amateurgebruik, zeer aanvaardbaar, vooral ook omdat een paar procent afwijking in frequentie niet hinderlijk is zolang als maar de resolutie van 50 Hz per schaaldeel gehandhaafd blijft.



Het grootste deel van de schakeling is ondergebracht op een plaatje Veroboard.



De montage is zeer eenvoudig.



De complete unit.

van ondergeschikt belang. De maximum uitgangsspanning bedraagt ong. 2,5 V top-top.

Bouw en afregeling

De bouw van de sweep-generator is niet bijzonder kritisch, zolang het ontlaad-circuit maar klein wordt gehouden. Fig. 2 geeft de opstelling van de onderdelen op een plaatje Veroboard of Montaprint. Er is gebruik gemaakt van een printconnector omdat de lengte van de aansluitdraden van de bedieningsorganen weinig kritisch is. Slechts de uitgang moet een beetje uit de buurt worden gehouden van andere verbindingen. De foto's tonen de constructie, maar hierop kan vrij geïmproviseerd worden.

Ook de afregeling baart weinig problemen. De 500 kHz wordt op zijn plaats gebracht met R15, waarna de 50 kHz wordt ingeregeld met R14. Deze procedure enkele malen herhalen, zoals bij het aftrimmen van een radio. Liggen de 50 en 500 kHz op hun plaats, dan is de ijking van het tussenliggend gebied ook in orde, althans op 1 à 2% nauwkeurig.

Bediening

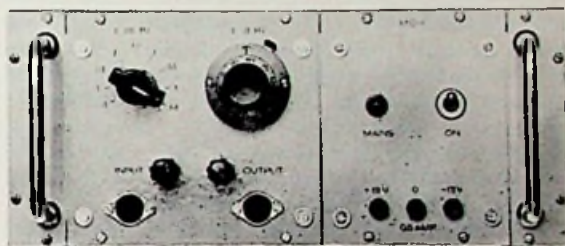
Ook hier kan een kind de was doen. Stel, dat men b.v. de doorlaatkromme van een bandfilter zichtbaar wil ma-

De sweep-generator is bedrijfsklaar.

ken, dan wordt dit filter los gekoppeld met de sweepgenerator, dus op een tap of via een hoge weerstand of kleine condensator, de scoop komt aan de andere kant van het filter te hangen, de tijdbasis wordt gekoppeld met de ingang van de sweepgenerator, de gewenste frequentie wordt ingesteld met behulp van schakelaar en multial en de kromme verschijnt op het scherm. Men de inputpotmeter kan de breedte van het beeld worden ingesteld en met de outputpotmeter de hoogte. Het effect van draaien aan kerntjes wordt onmiddellijk zichtbaar en voor het bepalen van de doorlaatband hoeft men maar te kijken hoeveel schaaldelen van de multial de -6 dB punten uit elkaar liggen. Zijn dit b.v. 100 schaaldelen dan is de bandbreedte $100 \times 50 \text{ Hz} = 5 \text{ kHz}$,

ofwel n° zo breed wanneer men op de n -de harmonische werkt.

Dat het frequentiegebied werd gekozen tussen 50 kHz en 500 kHz en niet b.v. tussen 100 kHz en 1 MHz, hetgeen de aflezing van de multial nog vereenvoudigd zou hebben, heeft enkele speciale redenen. In de eerste plaats komt men soms bandfilters tegen die op 80 kHz werken en die willen we toch ook wel wobbelen. Verder begint boven 500 kHz de terugslagtijd een rol van betekenis te spelen en zou de schaal ernstig gaan afwijken. Ten slotte is een resolutie van 50 Hz i.p.v. 100 Hz niet te versmaden. Bij het wobbelen van een filter bestaande uit een 470 kHz kwartskristal en een 47 k Ω seriële weerstand kan gemakkelijk een bandbreed-



te van 150 Hz worden vastgesteld!

!ot slot nog een woordje over de scoop. Wanneer dit een eenvoudig type is, dat geen groot frequentiebereik heeft, kan natuurlijk niet op hoge frequenties worden gewobbeld. Er moet dan een detector worden voorgeschakeld. Een diodedetector is minder gunstig, want deze geeft demping op de te meten kring. Beter is een z.g. infinite impedance detector, waarvoor men een FET kan gebruiken. HF-sigitaal op de gate, de scoop op de source. De source wordt geaard over een weerstand van b.v. 47 k Ω , ontkoppeld met ca. 3300 pF. De drain wordt met de +15 V verbonden.

Met eenvoudige middelen verkrijgt men aldus een vrij geraffineerd meetapparaat.

ASTRO-ELEKTRONICA

Intelsat-grondstation in Joegoslavië

De antenne en de uitrusting voor het Joegoslavische satellieten-grondstation van Prilice bij Ivanjica in het zuidwesten van Servie worden binnen kort geleverd door Nippon Electric en Mitsubishi.

Deze opdracht belooft een bedrag van ca. 4 miljoen dollar. De Wereldbank, die Joegoslavië voor het moderniseren van zijn verbindingen een lening van 40 miljoen dol-

lar verstrekte, gaat accoord met voornoemde opdracht.

Op deze wijze komt Joegoslavië binnen het bereik van Intelsat. Het station zal eind 1973 of begin 1974 operationeel zijn.

Het derde Spaanse grondstation

Naast verbindingen voor commerciële doeleinden biedt het Spaanse grondstation Agüimes op de Canarische eilanden (Gran Canaria) de volgende faciliteiten:

- stand-by-station voor noodsituaties, toegevoegd aan het station van Buitrago (I en II), waardoor een absoluut betrouwbare en perfecte driehoeksverbinding ontstaat.

- vervanging van bestaande en geplande zoekabelverbindingen.

- televisieverbinding tussen Spanje en de Canarische eilanden.

- transport van diverse soorten communicatie tussen Noord- en Zuid-Amerika en Afrika of Europa.

- verbindingen van hoge kwaliteit ten dienste van NASCOM voor gebruik bij bemande ruimtevluchten van de NASA.

Het station van Agüimes is het derde grondstation van de Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE) en werd op 25 april 1971 operationeel.

Spiegelbeeld dipool-antenne

Eind februari is in Darmstadt een congres gehouden over de ontwikkelingen op het gebied van de antenetechniek gedurende de laatste vier jaar. Uit de 40 lezingen kwam duidelijk het stormachtige karakter hiervan naar voren. Naast de „klassieke“ zend- en ontvangantennes voor radio en TV-uitzendingen nemen de meer gecompliceerde antenne-installaties voor peiling, navigatie, straalverbindingen, satelliet uitzendingen en radio-astronomie een steeds grotere en belangrijker plaats in. In dit artikel een geheel nieuw type antenne, de spiegelbeeld dipool antenne, die door prof. dr. Kleinwächter ten doop werd gehouden.

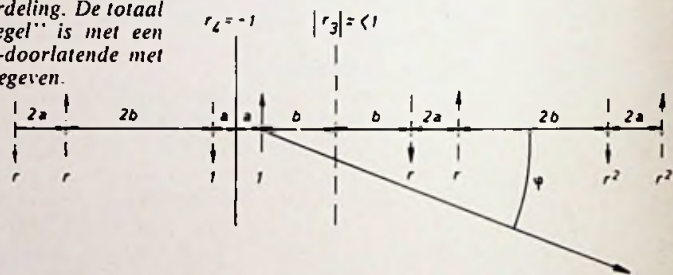
De door prof. Kleinwächter en zijn medewerker, K. H. Dröge, voorgestelde spiegelbeelddipoolantenne bestaat uit twee even grote vlakke reflectoren met een verschillende reflectiefactor, waartussen een excitatie- of aanstraaldipool is geplaatst (fig. 1). Met behulp van de spiegelmethode is de golf die tussen de beide reflectoren wordt opgewekt exact te berekenen. Deze blijkt gelijk te zijn aan de golf die ontstaat door lineaire superpositie van de samenstellende golven, afkomstig van oneindig veel virtuele dipolen (zie fig. 1).

De situatie is te vergelijken met het bekende optische verschijnsel, waarbij iemand die tussen twee spiegels staat – mits aan bepaalde voorwaarden is voldaan – zijn eigen beeld talloze malen in beide herhaald ziet. Bij de

antenne dient verder reflector (4) totaal reflecterend te worden gemaakt, terwijl de andere (5) half-doorlatend moet zijn. Hier ligt een duidelijke overeenkomst met sommige typen lasers, waarbij één van de eindvlakken volledig verspiegeld en het andere half-doorlatend is.

Analoog met de laser straalt de antenne via de half-doorlatende reflector en in een richting, loodrecht op het vlak van deze reflector. In fig. 2 is de stralingsverdeling getekend. De afstanden a en b tussen primaire dipool en beide parallelle reflectoren (4 en 5) en de fasehoek van hun reflectiefactoren moeten daarbij zo worden gekozen, dat de veldgolven die van primaire en virtuele (6 en 7) dipolen uitgaan gelijke fase hebben.

Fig. 2. Stralingsverdeling. De totaal reflecterende „spiegel“ is met een getrokken, de half-doorlatende met een streeplijn aangegeven.



De stralingsverdeling van deze antenne-elementen opstelling is aan de hand van een formule te berekenen, hetgeen een wezenlijk voordeel betekent t.o.v. eerder ontwikkelde typen met een vergelijkbare opzet. De stralingsverdeling wordt gevonden uit:

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} [1 - B + \omega(BC - B^2C) + \omega^2(B^2C^2 - B^3C^2) + \omega^3(B^3C^3 - B^4C^3) + \dots \omega^n(B^nC^n - B^{n+1}C^n)] = \frac{1 - B}{1 - \omega BC}$$

$$\text{waarin } B = e^{-j \frac{4\pi a}{\lambda} \cos \varphi} \text{ en}$$

$$C = e^{-j \frac{4\pi b}{\lambda} \cos \varphi}$$

De vorm, die de antenne-elementen uiteindelijk krijgen hangt van de frequentie af, waarbij de antenne wordt gebruikt. In het ultrakortegolf-gebied wordt de primaire dipool als symmetrische draaddipool en worden de reflectoren als metalen roosters uitgevoerd,

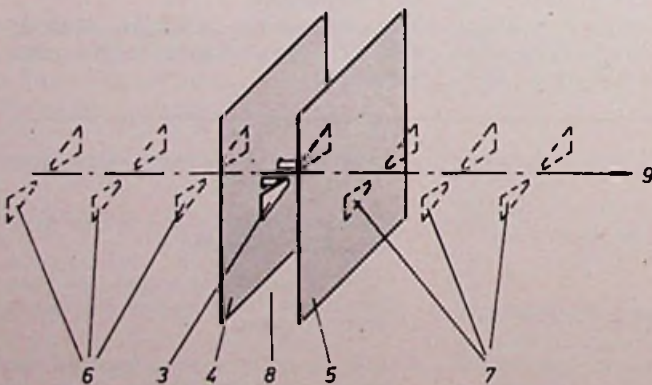


Fig. 1. Schematische voorstelling van de spiegelbeelddipool-antenne. 3: aanstraaldipool; 4 en 5: vlakke reflectoren; 6 en 7: virtuele spiegel-dipolen; 8: resonantieruimte; 9: uitstralingsrichting.

waarvan de draden evenwijdig aan die van de dipool zijn gericht. De reflectiefactor wordt door de maaswijdte en de doorsnede van de draden bepaald. Bij antennes voor microgolf toepassingen wordt de primaire dipool echter gerealiseerd in de vorm van een spleetantenne in de totaal reflecterende „spiegel“. De gedeeltelijk doorlatende reflector bestaat dan uit een diëlektrische plaat met geschikte reflectiecoëfficiënt, welke laatste men uit de geometrie en de eigenschappen van het gebruikte materiaal kan berekenen. Een extra zijreflector, die rond de grensvlakken van het diëlektricum loopt, verkleint de nevenlobben. De eerste metingen in de X-band gaven als uitkomst een antenne-winst t.o.v. isotrope stralers van bijna 16 dB. Een bewijs voor de juistheid van het idee, dat aan dit nieuwe concept ten grondslag ligt, en van de noodzaak tot verdere onderzoeken in deze richting.

Hybride audioversterker

Hoewel er de laatste tijd weinig meer gepubliceerd wordt over schakelingen met elektronenbuizen is er nog veel elektronische apparatuur, waaronder vaak apparatuur van topklasse, welke in een z.g. hybride bezetting wordt gebracht. Hierbij denken wij bijv. aan meetversterkers, oscilloscopen (nuvistors!) en versterkers voor hoge vermogens.

Onder hybride wordt verstaan, dat er voor de hoofdfuncties wordt gebruik gemaakt van zowel buizen als halfgeleider-elementen. Een buizenradio met in de voeding een silicium brugcel zal men dus niet hybride noemen. Een precieze grens is echter moeilijk te trekken. In het onderstaande artikel zal worden aangegeven wanneer bij audioversterkers een hybride bouwwijze zinvol kan zijn.

Problematiek

Zoals altijd bij audioversterkers, moet men ook hier onderscheid maken tussen het voorversterkerdeel en het eindversterkerdeel. Om enkele van de problemen te noemen die bij het ontwerpen van versterkers aan de orde komen: Hoe maak ik een ingangsversterker met hoge ingangsimpedantie bij een te verwachten ingangsspanning van 1 mV tot 1 V.

Hoe maak ik een simpel mengpaneel voor enkele laagohmige microfoon-ingangen.

Hoe maak ik een 100 W-eindversterker voor belastingen variërend tussen 1 Ω en 100 Ω .

Naast deze problematiek van technische aard is er ook nog de typische problematiek van de amateur die zelf schakelingen ontwerpt. Om het plastisch uit te drukken: als hij een schakeling ontwerpt met één buis, dan hoeft hij om deze uit te proberen slechts één buis te kopen. Na het uitproberen van de schakeling heeft hij nog steeds één buis over.

Met halfgeleidercomponenten is dit lang niet altijd het geval, soms leeft een transistor slechts een nanoseconde. Voorts is er vaak nog sprake van een ruimteprobleem of een rendementsprobleem. Dit laatste vooral bij versterkers voor grote vermogens.

Wanneer is „hybride” zinvol

In het algemeen kan men stellen, dat bij versterkers in de kleinere vermogens (tot ca 10 ... 15 watt), welke doorgaans wat ingangen betreft erg simpel zijn opgezet, (bouwkosten tot ca f 200) het niet erg zinvol is om de versterker hybride te bouwen. Hierbij kan als uitzondering worden beschouwd het geval van een buizenversterker welke in grote lijnen is opgezet als versterker voor kristal/keramische platenspelers. Bij dit type versterkers kan men gemakkelijk een transistor MD voorversterker bouwen, die gevoed kan worden op de kathodespanning van de eindbuizen. Ook in het geval van buizenversterkers met een gelijkgerichte (gestabiliseerde) gloeidraadvoeding, kan men zonder veel complicaties hybride werken.

Bij de grotere versterkers is men veel vrijer wat betreft de keuze van de bezetting daar de kosten van de extra voeding door besparingen op componenten wordt goedge maakt. Hierbij dient te worden opgemerkt, dat ingeval een buizen-eindtrap wordt gebruikt, zeer zelden een extra voeding nodig is. Bij toepassing van buizen in voorversterkertrappen is een gestabiliseerde gloeidraadvoeding zeer aanbevelenswaardig, waarbij men als spanning het best 12 V kan

kiezen. Een simpele voeding voor gloeileidingen vindt men in fig. 1. Bij 2 A belasting is de bromspanning ca 1 mV. De voeding is kortsluitvast.

Enkele richtlijnen voor het kiezen van de componenten

1e Voorversterkers

A. Prijs

In tabel 1 vindt men een vergelijking tussen de prijzen van enkele halfgeleidercomponenten en elektronenbuizen, benevens de prijs van een ingestelde versterkertrap met deze componenten. Uiteraard zijn deze prijzen, zeker daar waar het de „709” betreft slechts richtprijzen.

In fig. 2 vindt men enkele schakelschema's voor de beschouwde versterkertrappen.

Tabel 1

soort	type	prijs in gulden	prijs van één versterkertrap met instelling (zie fig. 2)
elektronenbuis in speciale uitvoering	AC701	46,00	50,00
	ECC803S	11,25	7,50
elektronenbuis	EF86	3,40	6,25
	ECC83	3,40	3,25
	ECC808	4,75	4,25
FET	3N128	7,05	10,30
	2N3819	3,75	7,00
transistor	BC109C	1,50	2,80
	BC172C	1,00	2,30
geïntegreerde schakeling	LM709C	ca 5,00	ca 8,00

B. Buizen in voorversterkerschakelingen

Men zal buizen in een voorversterkerschakeling toepassen daar waar men grote verschillen in signaalsterkte kan verwachten of daar waar een hoge ingangsimpedantie wordt

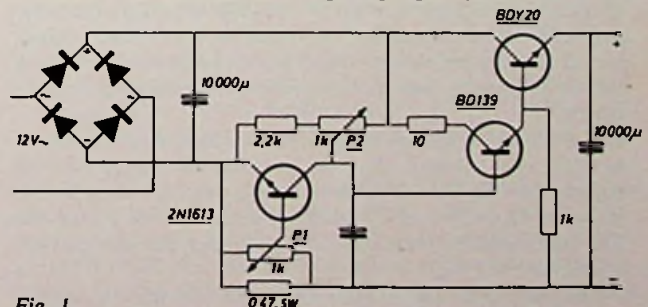


Fig. 1.

P1 instellen op $I_{max} = 2,5 A$.

P2 instellen (in belaste toestand) op spanning van 11 V.

C aan basis BD139 is 1000 μF .

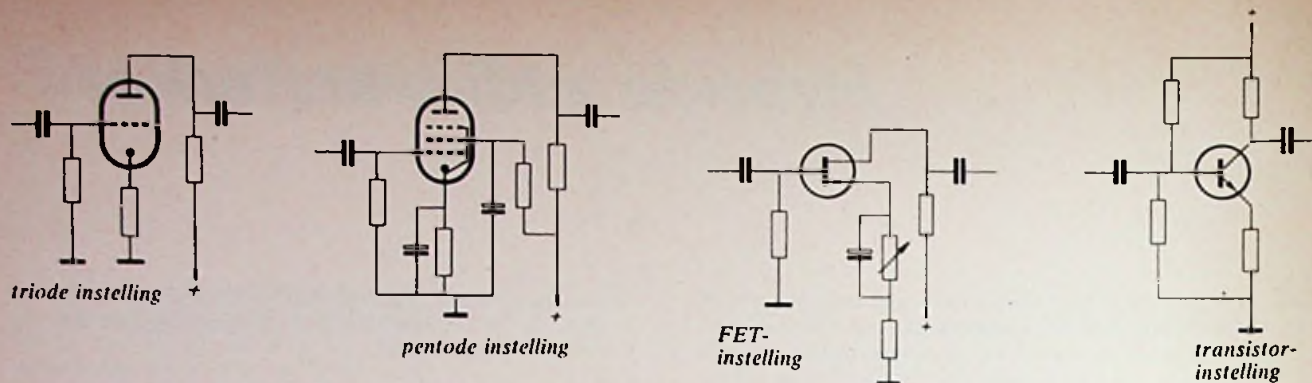


Fig. 2. Enige ingestelde versterkertrappen aan de hand waarvan tabel 1 is samengesteld.

vereist. De *ingangsimpedantie* van een buis bestaat uit een weerstand (roosterlekweerstand) parallel aan een capaciteit (anode-roostercondensator vermengd met de versterking). Bij de normale buizen komt dit neer op maximaal 20 M Ω parallel aan 50 pF. Uitzonderingen gelden voor de pentoden (EF86) waar de ingangscapaciteit een factor tien lager ligt en de AC701 welke normaal wordt ingesteld met een roosterweerstand van 150 M Ω . Door de zeer geringe eigen *vervorming* en de lineaire ingangskarakteristiek is het bij buizen in voorversterkerschakeling meestal niet nodig om tegenkoppeling toe te passen.

Wat de *dissipatie* betreft, liggen buizen in een voorversterker veel ongunstiger dan halfgeleidercomponenten. Men moet rekening houden met een dissipatie per versterkertrap van 1 ... 2 watt. Een uitzondering vormt de AC701, die reeds tevreden is met 500 mW.

De *ruimte* welke door één versterkertrap wordt ingenomen op de print is bij de dubbeltriodes zeker niet groter dan bij halfgeleidercomponenten (een buisvoet plus zes weerstanden geeft twee ingestelde versterkertrappen). De meeste ruimte heeft de EF86 nodig, bijna twee maal zoveel als een dubbeltriode.

De afmetingen in de hoogte en de grote dissipatie maken een bouwwijze met meerdere prints boven elkaar zeer onaantrekkelijk. In principe hebben alle buizen last van het *microfoon-effect*, dat meestal en zeker bij de speciaalbuizen ECC803S en AC701, een verwaarloosbare rol speelt.

De maximale *versterking*, die men bij buizen in voorversterkerschakelingen kan toepassen, wordt theoretisch begrensd door de μ -waarde van de buis. Meestal zal men echter bij dubbeltriodes niet verder gaan dan ca 70-maal, bij de EF86 ca 200-maal en bij de AC701 10-maal.

Een bijzonder belangrijk punt in een voorversterker vormt de *ruis*. Ruis bij elektronenbuizen wordt in eerste instantie veroorzaakt door onregelmatigheden in de roosterstroom. Deze levert namelijk onregelmatige spanningsvariaties over de roosterlekweerstand en dus schijnbaar een ingangssignaal. Door de aard van dit signaal is het niet mogelijk de invloed hiervan te verminderen door tegenkoppeling. Door de roosterlekweerstand te verkleinen of door een grote roosterlekweerstand parallel aan een condensator toe te passen, kan men echter de ruis spanning verminderen.

De fluctuaties in de roosterstroom zijn wat amplitude betreft veel kleiner dan de gemiddelde roosterstroom welke 0,5 · 10⁻⁶ tot 10⁻⁷ A bedraagt voor gewone buizen en voor de AC701 10⁻¹⁰ A. Bij deze laatste buis is de ruis dan ook extreem laag: ca. 1 μ V_{eff} bij een roosterlekweerstand van 150 M Ω !

Na de roosterstroom (welke bij de AC701 niet de belangrijkste factor is) heeft men te maken met weerstandsruis (zowel kathode als anodeweerstand), welke te verminderen is door toepassing van metaalfilmweerstand en het

laaghouden van de spanningen over deze weerstanden. Dit laatste beïnvloedt de overstuurbaarheid in ongunstige zin. Tevens is er nog een effect van secundaire emissie, dat vooral van belang is bij pentoden, doch bij triodes een kleine rol speelt. De invloed is te verminderen door de voedingsspanning niet al te hoog te kiezen. In het algemeen kan men echter stellen, dat de ruis van elektronenbuizen in het gebied van de hoge impedanties geringer is dan die van halfgeleidercomponenten.

Een bijzondere toepassing van een buizenvoorversterkerschakeling is de MD versterker welke door de grote overstuurbaarheid direct aan te sluiten is op een kristal- of keramische groeftaster. De afsluitweerstand zorgt er namelijk voor dat deze elementen ook een „gedifferentieerd signaal“ gaan afgeven, d.w.z. het uitgangssignaal wordt afhankelijk van de naaldsnelheid in plaats van de uitwijking.

Het verdient de voorkeur deze versterkers tegen te koppelen op de kathode van de eerste buis, waardoor deingangsimpedantie zuiver ohms (ca. 47 k Ω) wordt. Eén dubbeltriode is ruimschoots voldoende voor een MD versterkertrap.

C Veldeffect-transistoren in voorversterkertrappen

Ook met veldeffect transistoren (FET's) zijn hoge *ingangsimpedanties* bereikbaar. Tevens is de overstuurbaarheid redelijk groot, doch kleiner dan bij elektronenbuizen. Evenals de elektronenbuis gedraagt de FET zich als een spanningsgestuurde stroombron, waarbij de FET dan doet denken aan een pentode.

Van de FET's werden twee typen bekeken namelijk, 2N3819 een N-kanaal sperlaag FET en 3N128 een N-kanaal MOS-FET. De ingangscapaciteit van de sperlaag-FET is groter dan die van een buis en afhankelijk van de negatieve voorspanning van de gate.

Hoewel de *vervorming* ook bij een FET niet erg groot is (hoewel groter dan bij een elektronenbuis) is tengevolge van de grote *exemplarspreiding* een tegenkoppeling in de vorm van een niet ontkoppeld gedeelte van de „source weerstand“ onontbeerlijk (zie fig. 2).

De *dissipatie* van een FET is verwaarloosbaar. De op de print ingenomen *ruimte* is door de ontkoppelde instelpotmeter betrekkelijk groot, men kan echter gemakkelijk meerdere prints boven elkaar monteren.

De maximale versterking is vrij groot, maar aangezien de exemplarspreiding ook groot is, kan men het beste niet al te ver boven de 70-maal uitgaan.

Hoewel de „gatestroom“ van de sperlaag-FET erg gering is, zijn het toch de onregelmatigheden in deze stroom die de *ruis* (precies als bij de elektronenbuis) veroorzaken. Bij een gate-weerstand van 1 M Ω ligt de ruis ongeveer gelijk aan die van de EF86 en ECC83 en iets hoger, dan die van de ECC803S en ECC808 en beduidend hoger dan die van

de AC701. Hierbij moet worden opgemerkt, dat de ruis van de buizen afhankelijk is van het merk.

Bij de MOS-FET is de gate-stroom veel lager dan die van de sperlaag-FET. Toch is de ruis van de MOS-FET in het audiogebied veel groter. Deze ruis is echter „kanaalruis” en dus van geheel andere oorsprong dan de ruis van de sperlaag-FET. De ruis van de MOS-FET is zelfs zo groot, dat een gebruik in audiotoevoering geheel moet worden ontraden, te meer daar een MOS-FET vaak al kapot is voordat deze goed en wel is uitgepakt (tengevolge van statische elektriciteit).

Een nadeel van de sperlaag-FET t.o.v. de elektronenbuis wordt nog gevormd door het feit, dat de overbelastbaarheid, zeker wanneer het om piekspanningen gaat, veel geringer is. Door het voorschakelen van (zener-)dioden aan de ingang is het gevaar voor overbelasting te verminderen. Bij lage ingangsimpedanties is de sperlaag-FET wel bijzonder ruisarm: (door de lage voedingsspanning heeft men minder spanning over de weerstanden staan) en is daarmee een bijzonder goede vervanger van de transistor. Dit laatste mede door de veel geringere vervorming bij eenzelfde versterking.

D. De transistor in voorversterkertrappen

Als transistoren werden de typen BC109C en BC172C bekeken. Zoals uit tabel 1 valt op te maken zijn transistoren de goedkoopste bouwstenen voor een voorversterker, vooral als men bedenkt, dat de BC109C tegenwoordig in plastic behuizing (BC409C) zelfs al voor f 0,55 wordt verkocht.

In tegenstelling tot de hiervoor behandelde schakelementen is de transistor een stroomgestuurde stroombron. Dit maakt dat de transistor niet zonder meer geschikt is als spanningsversterker: bij spanningssturing op de basis van een niet tegengekoppelde transistor zou een zeer grote *vervorming* ontstaan door de alineariteit van de basis-emitterdiode.

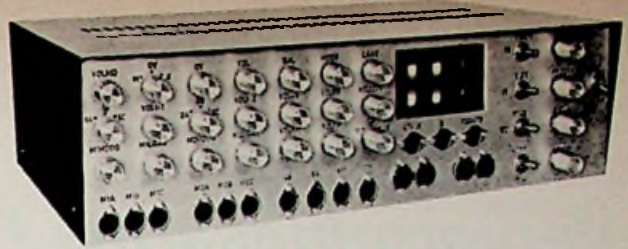
Ook met transistoren zijn hoge *ingangsimpedanties* te halen. Het is dan echter onmogelijk de transistor nog een acceptabele versterking en een laag ruisniveau, bij een grote overstuurbaarheid te geven. Het maken van een goede transistorversterker met hoge ingangsimpedantie, bij een gevoeligheid van 1 ... 10 mV, moet dan ook worden afgeraden, dit is een opgave waar fabrikanten van audioversterkers ook de grootste moeite mee hebben.

In het algemeen is het ontwerpen met transistoren veel moeilijker dan met FET's of buizen, zeker wanneer het om ruisniveaus en vervorming gaat. In dit verband is het wellicht nuttig op te merken, dat de zeer vaak toegepaste MD-voorversterker met twee gelijkstroomgekoppelde transistoren in feite onderbezet is. De tegenkoppeling kan bij deze versterkers niet voldoende zijn. Men kan wel de rondgaande versterking opvoeren, doch dit gaat dan ten koste van een verhoogde alineariteit, waardoor de schakeling op een blokspanning met een flink uitslinger-verschijnsel reageert. Ook is het moeilijk de overstuurbaarheid, bij een acceptabel ruisniveau, dan groot te maken.

Bij sommige MD-groeftastelementen komen piekspanningen voor tot 125 mV welke de MD-voorversterker zouden kunnen oversturen, zodat deze een herstelperiode nodig heeft. Beide verschijnselen resulteren in vervorming.

Een betere bezetting voor een MD-voorversterker bestaat uit drie transistoren, doch uit een oogpunt van grootte en aantal componenten, is een schakeling met vier transistoren te prefereren. Wat de *dissipatie* aangaat; deze is bij transistoren eveneens te verwaarlozen.

De op de print ingenomen *ruimte* is sterk afhankelijk van de eisen welke men aan de schakeling stelt, doch niet groot. Wanneer men simpele microfoonvoorversterkers wil ma-



Afb. 1. Voorbeeld van een hybride mengversterker.

ken, dan is het zelfs zo, dat men met transistoren het kleinste mogelijke volume kan bereiken, aangezien men ook hier weer in verschillende lagen boven elkaar kan bouwen. Bij versterkers voor beatgroepen ziet men dan ook vaak een buizen-eindtrap met een aantal met transistoren uitgevoerde microfoon-ingangen welke ieder van een eigen klankregeling zijn voorzien.

De *ruis* bij transistoren is een gecompliceerder probleem dan bij FET's en buizen. De ruis is afhankelijk van de ingangsimpedantie, de stroom door de transistor en de spanning over de transistor, terwijl tevens de versterkingsfactor van de stroom afhangt. Met behulp van de uitgebreide gegevens van transistoren kan men voor iedere gewenste toepassing het optimum, wat de ruis betreft, bepalen. Verlaagt men, uitgaande van dit optimum, de ingangsimpedantie dan vermeerderd de ruis evenals bij verhoging van de ingangsimpedantie. Hierdoor is de transistor niet aan te bevelen voor de meer universele ingangsversterkers. Bij een goed gedefinieerd toepassingsgebied is het echter mogelijk met transistoren goede niet al te hoogohmige ingangsversterkers te maken welke dan ook flink ruisarm kunnen zijn. (-80 dB is bereikbaar bij een spanning van 5 mV over 1 k Ω).

Het is wellicht nuttig op te merken, dat silicium PNP-transistoren vaak ruisarmer zijn dan silicium NPN-transistoren.

E. Voorversterkertrappen met een IC

Het hier te bespreken IC de „709” welke in allerlei fabrieken te verkrijgen is (LM709C, μ A709C, SN72709 enz.) staat in tabel 1 aangegeven met een prijs van f 5. De prijzen voor dit IC variëren echter een factor twee.

Door de grote versterkingsfactor (ca. 45000) en de goede lineairiteit, zijn door tegenkoppeling, hoge *ingangsimpedanties* bij lage *vervorming* en grote *overstuurbaarheid* te bereiken. De overstuurbaarheid is echter geringer dan die van de elektronenbuis. Tevens moet door middel van dioden de ingang tegen spanningspieken worden beveiligd. Bij keuze van het juiste compensatienetwerk, wordt het audio-frequentiegebied in zijn geheel bestreken.

De *dissipatie* van de „709” is gering, doch groter dan die van transistoren als FET's. De gelijkspanningsstabiliteit is zeer goed, waardoor de „709” weer goed past in gelijkspanningstegenkoppelingen; ingenomen *ruimte* is gering. De door veel fabrikanten opgegeven *ruis* van 1 μ V aan de ingang is nogal wat aan de optimistische kant. Als men een IC gaat tegenkoppelen wordt de ruis, als men deze op de ingang betreft, groter. Dit wordt veroorzaakt door het feit, dat de uitgangruis vrijwel niet kleiner te krijgen is dan 1 mV_{eff}, zelfs niet bij toepassing als MD-versterker. Dit verschijnsel beperkt het toepassingsgebied van de „709” als voorversterker nogal.

Het gebruik van de „741” in audioversterkerschakelingen moet worden afgeraden. Hoewel de „741” een grotere versterking heeft dan de „709” is het frequentiegebied veel geringer en de uitstuurbaarheid kleiner. Ook is de prijs wat hoger dan die van de „709”. De „709” kan zeer goede diensten bewijzen in de tegenkoppeling van eindversterkers, zowel bij buizen als bij transistoren (zie ook „eindversterkers”).

(Wordt vervolgd)

Vervormingsarme FM voor weinig geld

FM-ontvangers uit de middenprijsklasse hebben bijna alle een vrij goede gevoeligheid, maar wanneer de vervormingscijfers worden gemeten voelen we ons vlug geneigd het geloof in FM af te zweren. Bij nieuwe toestellen zijn cijfers rond 2% klassiek en wanneer met het verloop der jaren de afstemming van de discriminator verloopt, wordt het nog erger. Ontvangers met vervormingsarme detectoren zijn echter zo duur dat ze elke democratische beurs doen kreunen. Daarom hebben we een oplossing gezocht in het ombouwen van een conventionele ontvanger door het toevoegen van een schakeling die geen kritische elementen bevat. Deze schakeling werd uitgevoerd met buizen en laat zich gemakkelijk aanpassen op een willekeurige ontvanger. Daar er nog veel ontvangers zijn, die met buizen werken, menen we het gebruik van buizen in ons geval te kunnen verantwoorden.

Teldetector

Wanneer een condensator wordt geladen met stroomimpulsen, terwijl hij tegelijkertijd via een weerstand wordt ontladen, zal over de condensator een spanning ontstaan die recht evenredig is met de frequentie van de impulsen. Dit principe kunnen we gebruiken om een frequentiegemoduleerd signaal te detecteren. Daarvoor is het in principe voldoende een frequentiegemoduleerde draaggolf in impulsen om te zetten. Dit wordt gedaan met multivibratoren. Opdat de schakeling gemakkelijk gerealiseerd zou kunnen worden moet men de draaggolf omzetten tot de laagst mogelijke frequentie. Voor monofone ontvangst komt dit neer op 150 kHz.

Bij de huidige FM-normen kan het theoretisch nog lager, maar dan worden zeer hoge eisen gesteld aan de frequentiestabiliteit van de ontvanger. Het is een compromis.

Aanvankelijk werden teldetectors vlak na de hoogfrequentie eenheid geschakeld. Dit gaf zeer bevredigende resultaten bij de ontvangst van sterke signalen. Het systeem had echter een slechte gevoeligheid; elke vorm van spiegelonderdrukking ontbrak en de

hoogfrequentkringen lieten zich zeer gemakkelijk verstemen doordat oscillator- en signaalfrequentie zeer dicht bij elkaar lagen.

Wanneer men gebruik maakt van een conventionele ontvanger, waarbij men na de 10,7 MHz middenfrequentversterker een tweede frequentieomzetting doet plaatsvinden, vervallen de nadelen die hierboven werden genoemd.

De teldetector van nabij

Veronderstel, dat door een condensator C stroomimpulsen worden gestuurd, zoals voorgesteld in fig. 1.

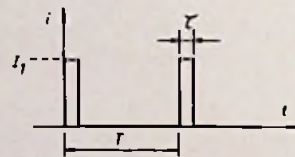
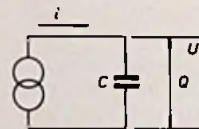


Fig. 1



Bij elke periode T zal de lading op de condensator toenemen met:

$$\Delta Q_1 = I_1 \cdot \tau = C \cdot \Delta U$$

Dit veroorzaakt een spanningstoename ΔU gegeven door: (fig. 2)

$$\Delta U = \frac{I_1 \cdot \tau}{C}$$

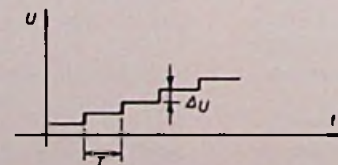


Fig. 2

Plaatsen we een belastingsweerstand R1 over C, dan ontstaat er een evenwichtstoestand, daar er evenveel lading wegvloeit dan er bijkomt. (fig. 3)

De wegvloeiende lading wordt gegeven door:

$$\Delta Q_2 = I_2 \cdot T = \frac{U \cdot T}{R_1}$$

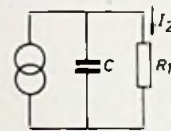


Fig. 3

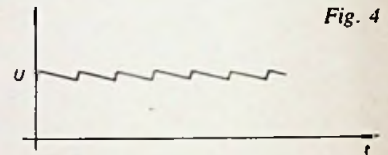


Fig. 4

De evenwichtstoestand door: (fig. 4)

$$|\Delta Q_1| = |\Delta Q_2|$$

$$\text{of} \quad \frac{U \cdot T}{R_1} = I_1 \cdot \tau$$

$$\text{of} \quad U = \frac{R_1 \cdot I_1 \cdot \tau}{T}$$

Daar $f = \frac{1}{T}$

vinden we uiteindelijk:

$$U = f \cdot R_1 \cdot I_1 \cdot \tau$$

We stellen vast, dat de uitgangsspanning recht evenredig is met de frequentie. Met een dergelijke schakeling is het nu mogelijk FM vervormingsvrij te detecteren.

De werkelijke schakeling werkt met spanningsimpulsen; om stroomimpulsen te verkrijgen moeten we de spanningsimpulsen in stroomimpulsen omzetten. Daartoe wordt R2 in serie geschakeld. (fig. 5)

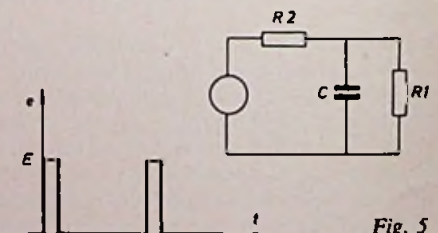


Fig. 5

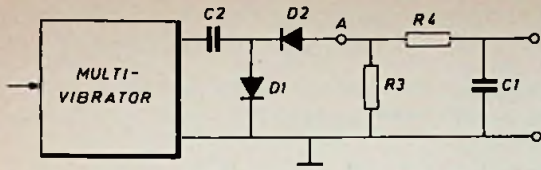


Fig. 6

Wanneer de impulsbreedte en R1 zodanig wordt gekozen, dat U belangrijk kleiner blijft dan E, mag de amplitude van de stroom constant worden verondersteld. In de praktische schakeling bedraagt de amplitude van de impulsen enkele tientallen volt, terwijl de verandering van de uitgangsspanning in de orde van grootte van 25 mV ligt; aan de laatste voorwaarde is dus voldaan.

De praktische schakeling van de detector ziet er uit als fig. 6

Via C2, D1 en D2 krijgen we in A uitsluitend negatieve impulsen. C1 wordt geladen via R4, die de rol van R2 uit de vorige schema's vervult. Het ontladen gebeurt via de serieschakeling van R3 en R4, die de rol van R1 vervullen. De componenten werden zodanig gekozen dat zij de juiste deëmpheis veroorzaken.

Daar de uitgangsspanning van deze schakeling zeer klein is, moet een brom- en ruisarm laagfrequentversterker worden toegepast.

Het opwekken van de tweede middenfrequentie

Er werd een tuned-plate oscillator gebruikt, gevolgd door een buffertrap om meetrekken tegen te gaan. (fig. 7)

De potmeter in de kathode van B1 stelt ons in staat, het oscilleerpeil zodanig in

te stellen, dat de oscillator nog juist wil starten. Op die manier worden de harmonischen tot een minimum herleid. De oscillator- en de mengbuis (B2) worden bovendien afgeschermd, zodat de harmonischen van de oscillator niet door de ontvanger kunnen worden opgevangen. Als oscillatorspoel kan men eventueel een middenfrequenttransformator gebruiken, waarbij de afstemcondensator van één van de twee wikkelingen wordt verwijderd. De potmeter maakt dat de koppeling helemaal niet kritisch meer is.

Voor de liefhebbers van zelfgewikkelde spoelen geven ± 13 windingen met draad 1 mm rond een houdertje met 8 mm diameter en een afstemcapaciteit van 100 pF de gewenste afstemfrequentie. Voor de niet-afgestemde wikkeling leggen we een vijftal windingen, van dezelfde draadsoort, bovenop de eerste. Let erop, dat de elektrische isolatie goed moet zijn verzorgd.

Indien de oscillator niet start, moet één van de wikkelingen worden omgepoold.

Het mengen gebeurt in het triodedeel van B2, waarbij anodedetectie werd toegepast. Wanneer we bijvoorbeeld een middenfrequentie van 150 kHz

hebben gekozen; kunnen we de condensator tussen anode en aarde berekenen voor een kantelfrequentie van 200 kHz, terwijl de koppelcondensator naar het penthodegedeelte wordt berekend voor een kantelfrequentie van 100 kHz. Op die manier wordt een extrafrequentiebegrenzing toegevoerd, voor zover dit nodig zou kunnen blijken. Het penthodegedeelte van B2 dient als middenfrequentversterker. Bij sterke signalen kan oversturing optreden, wat alleen maar extra begrenzing oplevert.

Om een zo goed mogelijke AM-onderdrukking te verkrijgen, worden twee multivibratoren gebruikt. Bij zeer zwakke signalen zal de eerste multivib niet omklappen. Door een juiste instelling van de roosterspanning kan de multivib echter zo worden ingesteld, dat hij de inkomende spanning versterkt, en de tweede multivib wél omklapt. De tweede multivib wordt zodanig ingesteld, dat hij met een minimum aan signaal omklapt. Daar deze instellingen vrij kritisch zijn, worden twee potmeters gebruikt. De waarde van de weerstanden hangt af van de gebruikte voedingsspanning. De gegeven waarden gelden voor een voedingsspanning van 200 V.

Aansluiten op de ontvanger

Wanneer u over een geschikte middenfrequenttransformator beschikt, vervangt u de discriminatortrafo door een gewone middenfrequenttransformator. De secundaire afstemcapaciteit wordt verminderd met de capaciteit van de verbindingskabel, waarvoor we coaxiale antennekabel gebruiken. De

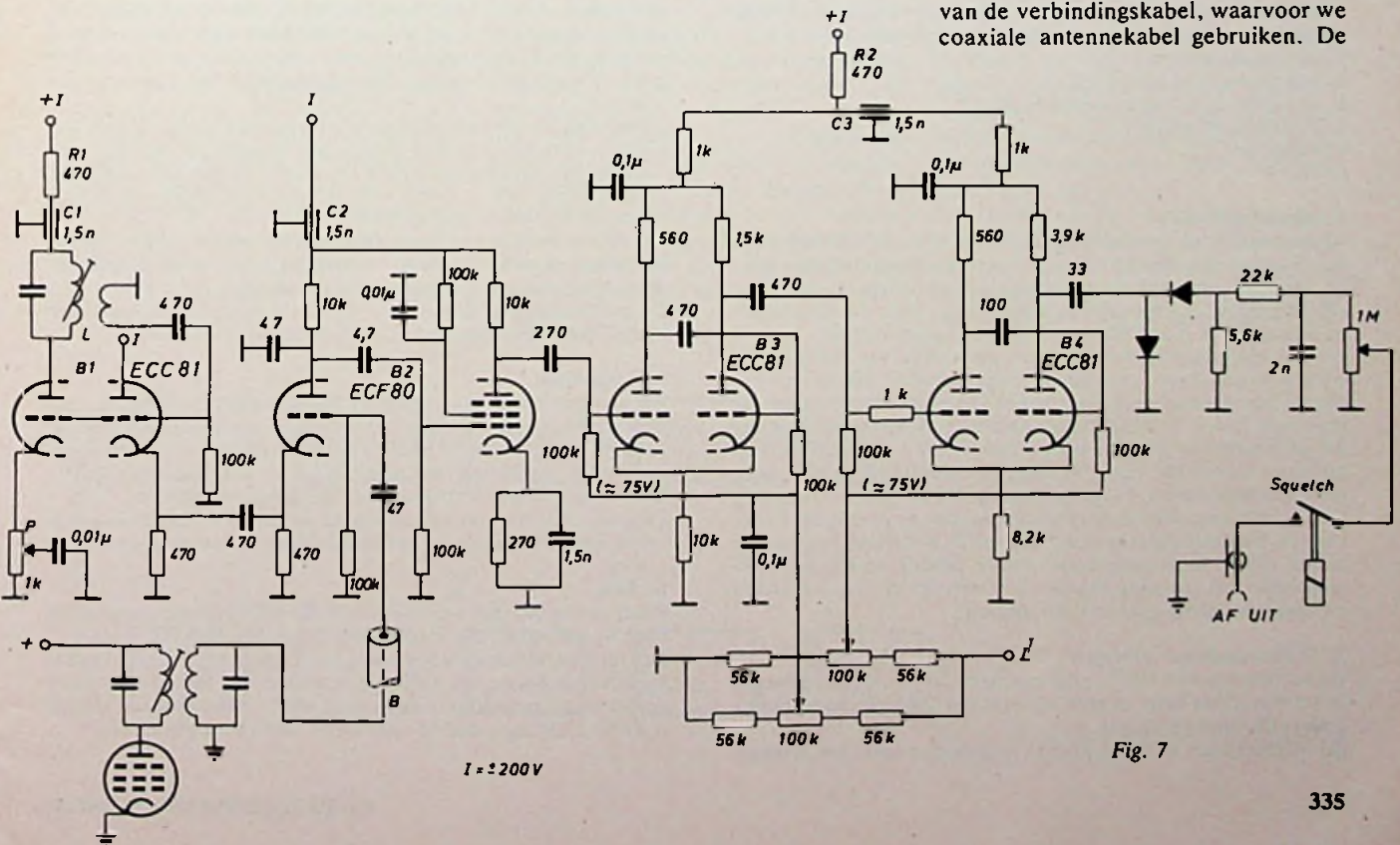


Fig. 7

verbindingskabel dient mede als afstemcapaciteit.

Wanneer de ontvanger is voorzien van AFC laten we de discriminator erin zitten en takken af van de primaire wikkeling. Dezelfde voorzorgen dienen in acht te worden genomen. Let erop, dat er geen aardlussen ontstaan.

Afstemindicator

Omdat een teldetector geen hoorbare vervorming geeft bij foutieve afstemming van de ontvanger, is het nodig een afstemindicator aan te brengen, waarvoor we gebruik maken van de uit-

gangsspanning van de detector. Die spanning voeren we toe aan een brugschakeling en regelen deze zo, dat de wijzer van de indicator in het midden van de schaal staat bij afwezigheid van antennesignaal. Bij juiste afstemming staat de wijzer dan eveneens in het midden van de schaal.

Fig. 8 geeft de stand van de wijzer als functie van de signaalfrequentie in de veronderstelling, dat de ontvanger niet wordt verstemd. Deze afstemindicator laat een zeer preciese afstemming toe. Wie een meer stabiele schakeling

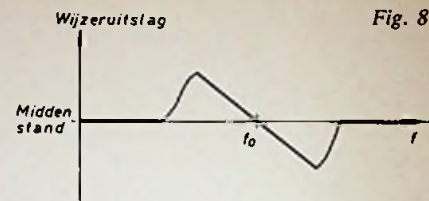


Fig. 8

wenst kan gebruik maken van een brug met twee trioden. De gevoeligheid van het meetinstrument ligt in de orde van 1 mA.

Symposium: D/A en A/D converters

Dit symposium werd georganiseerd door Koning en Hartman te Den Haag, waar als spreker optrad mr. Bernard M. Gordon van Analogic Corp, met als onderwerp D/A en A/D converters. Uit deze hoogst interessante lezing, laten wij de belangrijkste punten volgen, die een indruk geven waar op dient te worden gelet bij de toepassing van een converter.

Nu de eerste generatie van geïntegreerde digitaal-analoog- en analoog naar digitaal converters in productie wordt genomen, verdient het aanbeveling enkele misverstanden over de mogelijkheden van deze converters recht te zetten.

Converters kunnen zowel zijn samengesteld uit monolytisch geïntegreerde onderdelen, als wel geheel monolytisch zijn vervaardigd. Vele fabrikanten beweren, dat een monolytisch circuit per definitie beter is dan een hybride- of discrete schakeling. Jammer genoeg is dit niet waar, daar het feit blijft bestaan, dat bijvoorbeeld een draadgewonden weerstand stabiel is dan de beste filmweerstand.

Ook zijn zorgvuldig geselecteerde en gecompenseerde referentiebronnen nauwkeuriger dan referentiebronnen die tegelijk met de rest van een schakeling worden gedefundeerd. Voorts kunnen problemen bij A/D en D/A conversie discreet worden opgelost, waar dit monolytisch nog niet mogelijk is. Toch bewijzen de verkrijgbare geïntegreerde converters in diverse applicaties hun dienst en het is voor de toekomstige koper van belang de verschillende karakteristieke punten m.b.t. deze converters te kennen, teneinde ze te kunnen beoordelen, zoals bijvoorbeeld:

1. afrondingsfouten.
2. onderscheidend vermogen.
3. absolute- en relatieve nauwkeurigheid.
4. reproduceerbaarheid.
5. lineariteit.
6. ruis.

1. Afrondingsfouten

Afrondingsfouten ontstaan door het feit, dat bij een A/D conversie het resultaat is samengesteld m.b.v. een eindig aantal cijfers. Er is, zelfs bij een zeer grote analoge nauwkeurigheid, altijd een afrondingsfout te verwachten, behalve daar waar de waarde aan de ingang gelijk is aan een beschikbare uitgangswaarde.

De afrondingsfout is maximaal, als de waarde van het ingangssignaal tussen twee opeenvolgende uitgangscodes ligt en zal het kleinst zijn wanneer deze waarde één van beide codes nadert. De maximale fout is $1/2$ minst significante bit ($1/2$ LSB) en de kromme die de functie van deze fouten weergeeft is een zaagtand met een positieve topwaarde van $+1/2$ minst significante bit en een negatieve piekwaarde van $-1/2$ minst significante bit. Het is van belang zich te realiseren dat een afrondingsfout niet bestaat in D/A converters. De reden hiervan is dat aan een D/A converter een eindig aantal codes wordt aangeboden en de uitgang de hiermee corresponderende spanning afgeeft. Er is een één op één overdracht van digitale ingang naar analoge uitgang.

2. Onderscheidend vermogen

Bij het beschouwen van de uitdrukking onderscheidend vermogen is het misschien beter te spreken over beschikbaar- en werkelijk onderscheidend vermogen.

Bijvoorbeeld een 10 bits A/D of D/A converter heeft 104 verschil-

lende uitgangscodes. Echter in de praktijk, ten gevolge van interne ruis of drift, kan het weleens onmogelijk zijn dit werkelijke onderscheidingsvermogen te bereiken. In een 10-bits converter met een „full scale” waarde van 10,23 V is het theoretische onderscheidingsvermogen 10 mV. Wanneer echter de ruis in de uitgangsversterker meer dan 10 mV bedraagt, zal het systeem geen onderscheidingsvermogen van 10 bits meer hebben. Er is dus verschil tussen een echte 10-bits converter en een converter bestaande uit 10 bits. Een andere benadering is een beschouwing van het desbetreffende dynamische bereik. Een 10-bit converter met 1024 digitale uitgangscodes levert een bereik van ca. 60 dB (1000 : 1). Een 15-bit converter bereikt al ca. 90 dB.

3. Absolute- en relatieve nauwkeurigheid

Absolute nauwkeurigheid van een systeem geeft de mogelijkheid aan om met dit systeem te meten volgens de gecalibreerde maten van het National Bureau of Standards (N.B.S.). De term „absolute spanning” impliceert in dat geval, dat er een direct vast verband bestaat tussen deze standaards en het systeem. Relatieve nauwkeurigheid wordt verkregen bij metingen t.o.v. de eigen referentiebron van het systeem.

4. Reproduceerbaarheid

Als we spreken over reproduceerbaarheid moeten we een verschil maken tussen reproduceerbaarheid bij elkaar opvolgende metingen of reproduceerbaarheid over enige tijd.

Een unit met een goede reproduceerbaarheid van op elkaar volgende metingen dient een weinig variërende eigen ruis-niveau te bezitten. Daar de waarde van een ruisspanning een statistisch gegeven is, moeten wij eigenlijk spreken over betrouwbaarheidsniveau's.

Bijvoorbeeld: Als het effectieve ruis-niveau $1/3$ of $1/2$ van het afrondingsniveau bedraagt mogen we rekenen op een reproduceerbaarheid met een zekerheid van 99,8%. Dit is waar, omdat een ruisamplitude van $3 \times$ het effectieve niveau statistisch gezien slechts 0,2% van de tijd optreedt.

Er zijn natuurlijk nog meer factoren die een rol spelen bij de reproduceerbaarheid, zoals verandering van de voedingsspanning, temperatuur, vochtigheid en veroudering.

De gebruiker dient de kwaliteit van de te gebruiken unit daarom zorgvuldig te beschouwen in het licht van zijn applicatie.

5. Lineariteit

De lineariteit van een converter kan soms het belangrijkste zijn, daar absolute nauwkeurigheid in sommige toepassingen niet noodzakelijk is. Bijvoorbeeld bij het digitaal omzetten van een audiosignaal voor impulscode modulatie betekent absolute nauwkeurigheid weinig terwijl lineariteit van het grootste belang is.

Lineariteit kan worden gedefinieerd als de beste rechte lijn welke wordt getrokken door de overdrachtsfunctie van de converter.

6. Ruis

Zoals eerder gezegd is een ruis een statistisch verschijnsel en dient door de gebruiker ook als zodanig te worden opgevat.

Een leverancier die beweert, dat de ruis van zijn systeem < 1 minst significante bit is, zal de klant in verwarring brengen als deze constateert dat de effectieve waarde van de ruis inderdaad kleiner is dan 1 LSB maar dat de topwaarde hier ver bovenuit komt.

S. v. M.

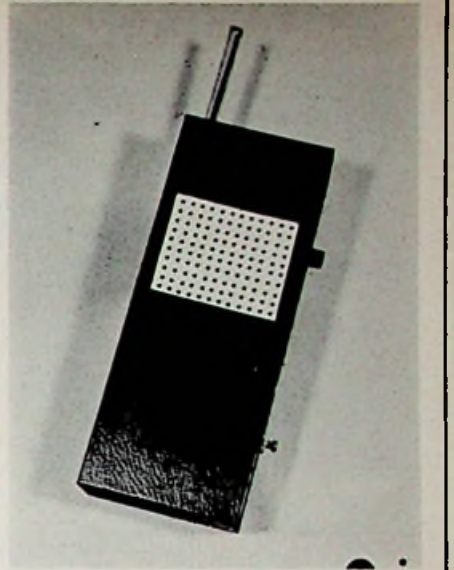
VOOR DE ZENDAMATEUR

Na de beschrijving van de eenvoudige radiomicrofoon in het tweede februari-nummer van *RE* volgen hier dan de constructie-aanwijzingen voor een meer geperfectioneerde portofoon.

Evenals het vorige ontwerp is ook deze portofoon gemaakt voor toepassing in de 10 m-amateurband, d.w.z. voor frequenties rond 27 MHz, zodat het gebruik derhalve alleen is toegestaan aan gelicenceerde zendamateurs.

Voor gebruik van portofoons door niet-zendamateurs zijn de 36,7 en 37,1 MHz banden beschikbaar, maar ook dan nog is voor deze apparatuur een bijzondere machtiging vereist.

Wij adviseren niet deze schakeling voor de 37,7 of 37,1 MHz banden geschikt te maken, hetgeen door de keuze van andere kristallen en de verstemming van enkele kringen betrekkelijk eenvoudig zou zijn, daar het uitgestraalde vermogen dan toch nog te groot is (ca. 300 mW i.p.v. 10 mW) en de modulatiemethode (AM i.p.v. FM) niet met de voorschriften overeenstemmen. Deze voorschriften staan in *RE* 4-72 op blz. 121 bij de beschrijving van de eenvoudige radiomicrofoon.



Werner W. Diefenbach

Transistor portofoon

Werkingsprincipe

Door de toepassing van een kristaloscillator in zowel de zender als de ontvanger wordt een hoge mate van frequentie-stabiliteit verkregen, die veel tot het gebruikscomfort bijdraagt.

Ten gunste van de selectiviteit wordt in het ontvangerdeel de superheterodyneschakeling toegepast. Voor dit doel werd in het prototype van het apparaat een kant en klare middenfrequent versterker aangeschaft. Waar dit de constructie van een relatief kritische schakeling met kleine onderdelen omzeilt en later bij de afregeling ook geen problemen met de MF-kringen zal veroorzaken, willen we de lezer adviseren ook zo'n complete MF-trap aan te schaffen. Wanneer het niet gelukt is door ons toegepaste MF-versterker te bemachtigen, wijzen wij er op dat een MF-versterker uit een afgedankte transistorradio ook goede diensten kan bewijzen.

In het ontwerp worden voorts twee transformatoren toegepast, waarvoor men normale typen voor een enkelvoudige transistor uitgang, d.w.z. met een impedantieverhouding van 2000 : 8Ω, kan gebruiken. Van een derde transformator wordt alleen de primaire wikkeling met een voldoende hoge zelfinductie gebruikt. Deze laatste is niet kritisch, daar de zelfinductie in een 1000 Hz oscillator als trillingskring fungeert en met de parallelcapaciteit gemakkelijk een goed in het gehoor liggende frequentie kan worden opgezocht. Deze oscillator dient om nevenposten op te roepen.

Tenslotte wijzen we er op, dat men niet persé is gebonden aan de gegeven spoelvormen en -kernen, daar het soms problematisch kan zijn deze te verkrijgen, terwijl even goede resultaten vanzelfsprekend ook met materialen van andere fabrikaten kunnen worden verkregen.

Samenstelling van de portofoon

Het blokschema van het complete apparaat toont fig. 1, waarin de schakelaarsecties in de stand „zenden” staan. We zien in fig. 1 dat voor het zenden en ontvangen, zoals gebruikelijk van één antenne gebruik wordt gemaakt, welke door de schakelaarsecties S2 en S3 op de ingang van het ontvangerdeel of de uitgang van de zender wordt aangesloten. Bij ontvangst doorloopt het antenne signaal een voorversterkertrap, een mengtrap met een kristaloscillator en een tweetraps MF-versterker. Vanaf de detector gaat het signaal via de schakelaarsectie S5 naar de LF-versterker, waarna het via S6 de luidspreker bereikt en daar hoorbaar wordt gemaakt.

Bij zenden krijgt het ontvangerdeel geen voedingsspanning en is dus buiten werking. In dat geval zijn echter de kristaloscillator en de zender-eindtrap ingeschakeld. De LF-versterker ver-

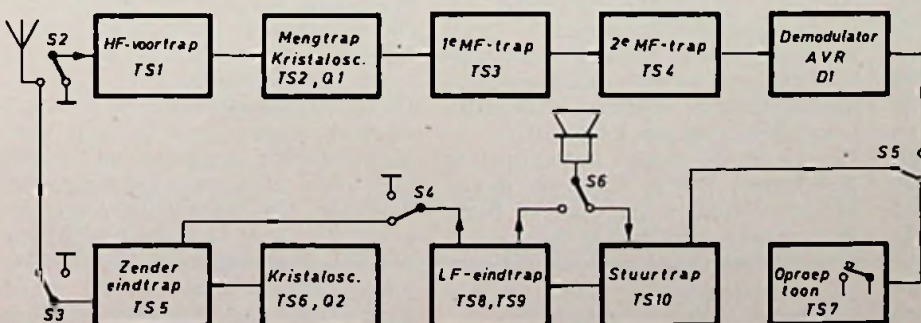


Fig. 1. Blokschakeling van de portofoon voor de 27 MHz band.

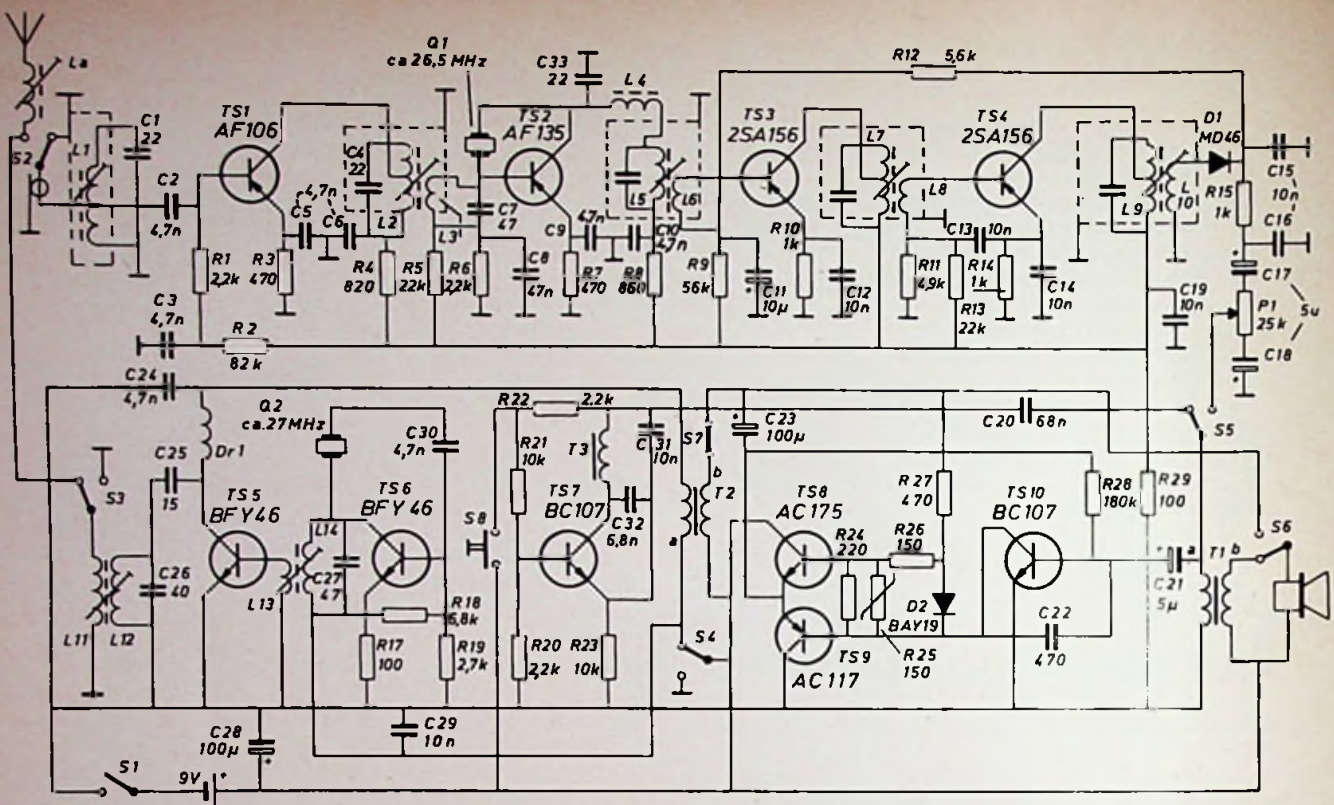


Fig. 2. Complete schakeling van de zelfbouw portofoon. Alle weerstanden 1/4 W, alle elco's 10 V. In plaats van de beide BFY46's kan men ook BSY71 of 2N1711 toepassen. Voor de AF106 kan men ook een AF178 of AF186 nemen, terwijl in de plaats van de AF135 ook een AF125, AF131 of AF136 kan worden gebruikt. Voor de gegevens van de spoelen zie de tabel en fig. 6. Voor de kristallen kan men gangbare typen nemen, bijv. van het merk Steeg en Reuter. Men dient twee kristallen te nemen, waarvan de frequentie 455 kHz uit elkaar ligt. Dr1 is een

smoorspoel, type VK20010 van Philips. T1 en T2 zijn transistor uitgangstransformatoren: 2000 : 8 ohm, type L/TU van het merk Fern. Voor T3 kan men het type TM101 van Peiker nemen. Voor de antenne kan men het type 2088H van RIM nemen, welke uit 7 segmenten bestaat en totaal 100 cm lang is. Voor de druktoetschakelaar kan de 1 x E-DG schwarz 6 u van Shadow toegepast worden.

N.B. D1 wordt i.p.v. MD46 een AA143.

zorgt nu de modulatie, waarbij de luidspreker van de uitgang van de versterker is losgekoppeld en via S6 met de ingang van de versterker is doorverbonden, waardoor hij als microfoon fungeert.

Schakeling van het ontvangerdeel

Door toepassing van twee middenfrequenttrappen, een mengtrap en één trap HF-versterking met in totaal vijf afgestemde kringen, wordt een grote gevoeligheid en selectiviteit verkregen. De complete schakeling van het ontvangerdeel en de overige trappen van het apparaat toont fig. 2.

Bij de antenne zien we de antenne correctiespoel La, welke voor een juiste aanpassing van de antenne impedantie aan de ingang van het ontvangerdeel en de uitgang van de zender zorg draagt. Na selectie door de kringen L1-C1 en L2-C4 en versterking door TS1 bereikt het antennesignaal de zelfoscillerende mengtrap met TS2.

Voor de functie als oscillator zien we tussen collector en basis van TS2 een kwartskristal. De resonantiefrequentie van dit kristal moet gelijk zijn aan het

verschil van de ontvangsfrequentie en de middenfrequentie, of en dat maakt verder niets uit, moet gelijk zijn aan de som van de ontvangsfrequentie en de middenfrequentie. Daar de middenfrequentie 455 kHz bedraagt en men een kanaal in het 27 MHz gebied kiest, bijvoorbeeld 27,125 MHz, moet men een kristal met een resonantiefrequentie van 27,125-0,455 = 26,670 MHz of 27,125+0,455 = 27,580 MHz toepassen. Door de niet-lineairiteit van de werkkarakteristiek van TS2 ontstaat een mengproduct van de ingangsfrequentie en de oscillatorfrequentie, dat via de afgestemde kringen L5, L7 en L9 wordt uitgezefd. Opdat de afgestemde kring met L5 het oscillatorsignaal niet kortsluit is voorzien in de extra resonantie kring met L4 en C33.

De kringen L5 t/m L9 komen met de transistoren TS3 en TS4 voor in een MF-bouwsteen, welke door de firma W. Conrad te Hirschau in Duitsland in de handel wordt gebracht. De MF eenheid wordt geleverd onder de type aanduiding „Wercu-Baustein IF5". Bij toepassing van dit blokje moet men er op letten dat niet de aftakking op L5

met de mengtrap wordt verbonden, doch dat de verbinding met het boveninde van de spoel wordt gemaakt. Het MF-signaal wordt via L10 van de laatste MF-trap afgenomen en door D1 gelijkgericht. De spanning die over C15 ontstaat is evenredig met de sterkte van het antennesignaal en dus overeenkomstig de audiomodulatie.

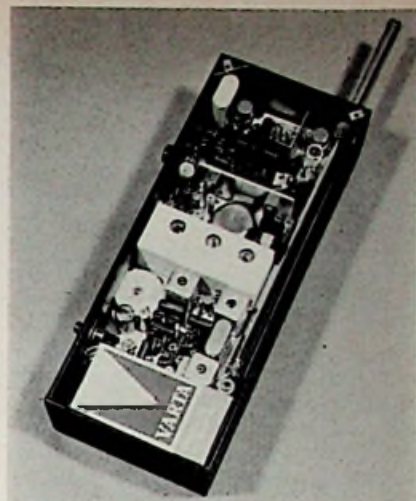
Via R12 wordt de gelijkspanningscomponent van het signaal teruggevoerd naar de basis van TS3, die hierdoor een andere instelling krijgt en des te minder gaat versterken, naarmate er over C15 een hogere spanning wordt opgewekt. Aldus wordt de versterking van de MF-trap aangepast aan de sterkte van het ontvangen signaal.

De audiofrequenties worden door R15 en C16 ontdaan van de resterende hoogfrequente componenten, terwijl C17 de gelijkspanningscomponent blokkeert. Om reden dat de sterkteregelaar P1 via de secundaire wikkeling van T1 op het negatieve voedingsspanningspotentiaal staat (als S5 in de andere stand staat) is de onderzijde van P1 via C18 met massa verbonden. Het laagfrequente signaal wordt verder

Spoeltabel:

spoel	zelfinductie μH	winding aantal	aftakking	draad mm
L a	0.8	9	—	1.0 CuS
L 1	1.4	15	5	0.2 CuL
L 2	1.4	18	6	0.2 CuL
L 3	0.8	10	—	0.2 CuL
L 4	1.4	15	—	0.2 CuL
L 11	0.2	2	—	0.4 CuL
L 12	0.6	11	—	0.4 CuL
L 13	0.2	2	—	0.4 CuL
L 14	0.75	12	—	0.4 CuL

spoelkoker: L a, L 11, L 12, L 13, L 14 = B 5/18-1375, Vogt
 spoelkern: L a, L 11, L 12, L 13, L 14 = Gw 4/13 × 0.75, FC-FU, Vogt
 bandfilter: L 1, L 2, L 3, L 4 = 13.5/10-1475, Vogt



Afb. 4. De afgemonteerde portofoon alvorens het deksel op het kastje wordt geschroefd.

door TS10 in spanning en door TS8 en TS9 in stroom versterkt, waarna het door C23 naar de luidspreker wordt gevoerd.

Schakeling van het zenderdeel

De zender is samengesteld uit de kristaloscillator met TS6 en de HF-eindtrap met TS5. Doordat de emitter van TS6 niet is ontkoppeld ontstaat hierover enige tegenkoppeling, die er zorg voor draagt dat er geen ongewenste frequenties worden opgewekt. Hij is er helaas wel de oorzaak van dat de oscillator alleen bedrijfszeker functioneert als van gemakkelijk oscillerende kristallen gebruik wordt gemaakt. Zou de oscillator niet willen aanslaan, dan kan R17 worden verkleind.

De eindtrap is in klasse B geschakeld, herkenbaar doordat de basis geen voorspanning krijgt toegevoerd.

Modulatie

De modulatie van het oscillatorsignaal geschiedt in de collector van de eindtrap. De collectorspanning voor TS5 wordt daartoe via de smoorspoel Dr1 vanuit de secundaire van de modulatie-transformator T2 betrokken. Door een zekere misaanpassing tussen de uitgang van de LF-versterker en de collector-impedantie bij de HF-eindtrap, veroorzaakt door een foutieve transformatieverhouding, wordt de kans op overmodulatie vermeden.

Als modulatieversterker fungeert de LF-versterker met TS8 t/m TS10. Het is een normale schakeling, een ieder wel bekend, welke als enige bijzonderheid heeft dat er geen sterke audiofrequente tegenkoppeling plaats vindt. De reden daarvan is dat niet zozeer de behoefte aan een zeer goede geluidskwaliteit, dan wel aan een hoge mate van versterking bestond.

Om de nevenpost opmerkelijk te maken dat men iets wil gaan zeggen is voorzien in een LF-generator met TS7, waarin een toon van 1000 Hz wordt opgewekt. Het is een LC-generator, waarin gebruik wordt gemaakt van de zelfinductie van een kleine transformator. Men kan hiervoor de primaire of secundaire wikkeling van elke kleine transformator toepassen.

Mocht de opgewekte frequentie te veel van een aangename toon afwijken, dan kan men C31 en C32 wijzigen. De oscillator treedt in werking als S8 wordt ingedrukt. Het signaal wordt dan via C20 en S5 naar de ingang van de versterker gevoerd.

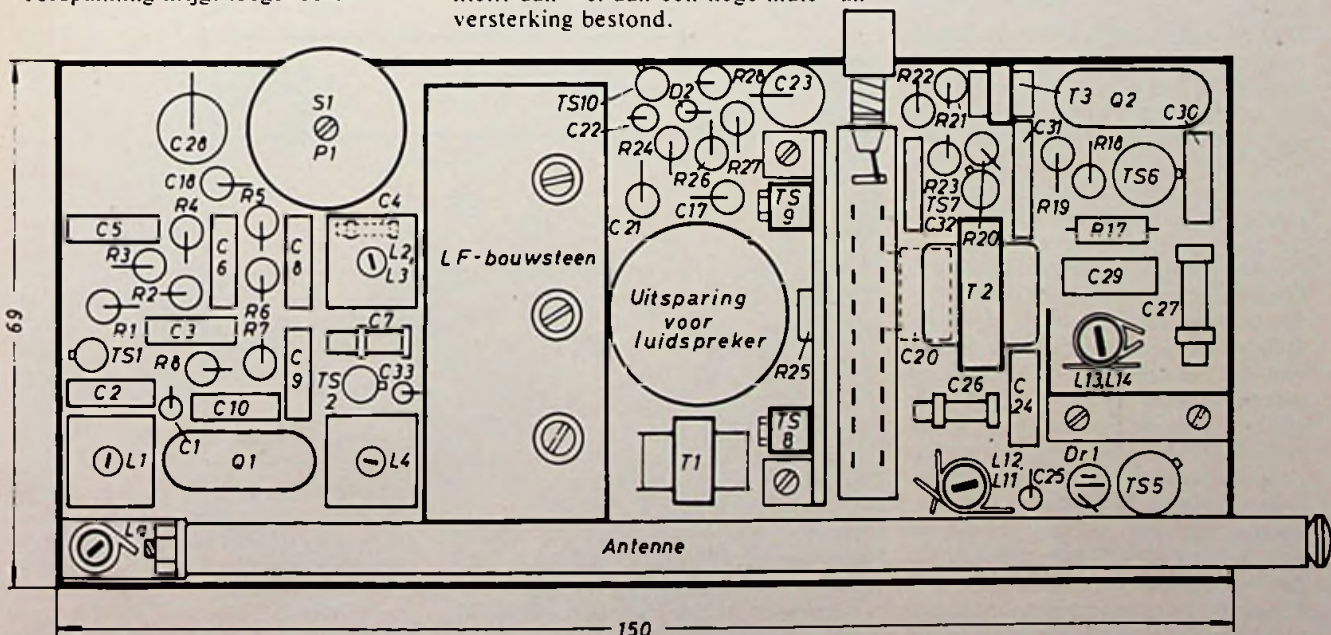


Fig. 3. Indien een rangschikking van de componenten als hierboven wordt aangehouden, kunnen de kortste verbindingen en de kleinste afmetingen van het grondvlak worden gerealiseerd.

Constructie

De schakeling kan worden ondergebracht op een stukje Resopal, Veroboard of Montaprint van 69×150 mm. Fig. 3 laat zien hoe de verschillende componenten het best kunnen worden gerangschikt. Op de luidspreker en de batterij na vinden alle onderdelen op dit grondvlak een plaatsje. Zo is ook het voetpunt van de antenne met een beugel op de plaat bevestigd. Aan de bovenzijde wordt de antenne door het kastje in de juiste positie gehouden. Omdat zowel de antenne als het kastje van metaal zijn gemaakt en sluiting moet worden vermeden, wordt het gat, waar de antenne doorheen wordt gevoerd, iets groter genomen dan de dikte van de antennestaaf. Door rond de antenne ter plaatse waar deze door de wand gaat een plastic slangetje te schuiven, wordt een voldoende stevige constructie verkregen.

De functieschakelaar wordt d.m.v. zijn aansluitpunten op het montagevlak gesoldeerd en de verbindingen met de rest van de bedrading worden aan de onderzijde van dit montagevlak gemaakt. De MF-eenheid wordt op dezelfde wijze op het grondvlak vastgesoldeerd.

Fig. 5 laat zien hoe de bedrading rond de schakelaar wordt gelegd. Fig. 6 toont de constructie van de verschillende spoelen. De wikkelgegevens voor deze spoelen treffen we aan in de tabel. Voor de constructie van de spoelen L1 t/m L4 maakt men gebruik van speciale bandfilter bouwsetjes van het merk Vogt of anderen, waarbij de kapjes van de kernen niet worden benut.

Kastje

Mag de schakeling dan allerlei schone beloften ten aanzien van een goede werking in zich bergen, de uiteindelijke resultaten hangen natuurlijk ten nauwste samen met de zorgvuldigheid waarmee het geheel wordt afgewerkt. Voor een apparaat als dit, dat onder relatief ongunstige omstandigheden in de openlucht bij weer en wind moet worden gebruikt, is een robuuste kastconstructie van grote betekenis.

We brengen de schakeling onder in een metalen kastje, dat we zelf uit de delen van fig. 7 samenstellen. Voor de zijwanden nemen we 1,5 mm dik materiaal en voor de bodem en de bovenzijde 0,75 mm. Nadat de delen zijn voorzien van de nodige gaten en openingen volgens de gegevens van fig. 7 worden ze aan elkaar gesoldeerd, waartoe een flinke soldeerbout van ca. 200 W benodigd is.

Allereerst worden de zijwanden tot een raam samengevoegd. Overtollige solderresten vijlen we weg, waarna de bovenzijde met de gaten voor de luid-

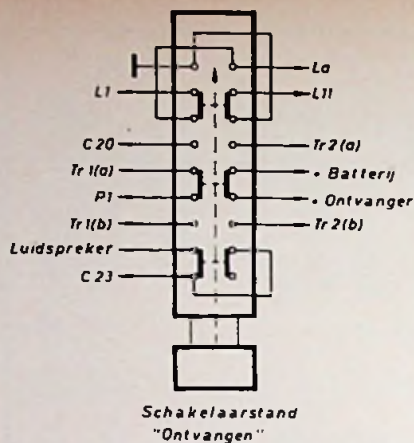


Fig. 5. De bedrading rond de functieschakelaar. De toets is niet ingedrukt en verkeert in de „ontvangst” stand.

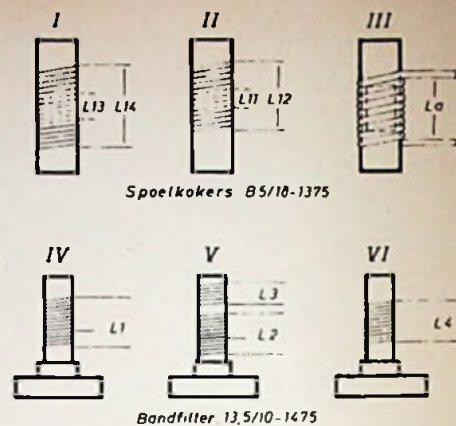


Fig. 6. Constructie van de verschillende spoelen. De spoelkokers hebben een diameter van 5 mm en een lengte van 18 mm, hier zijn de typen B5/18-1375 van Vogt te gebruiken. Voor L1 t/m L4 past men bandfilter setjes, type 13,5/10-1475 van Vogt toe.

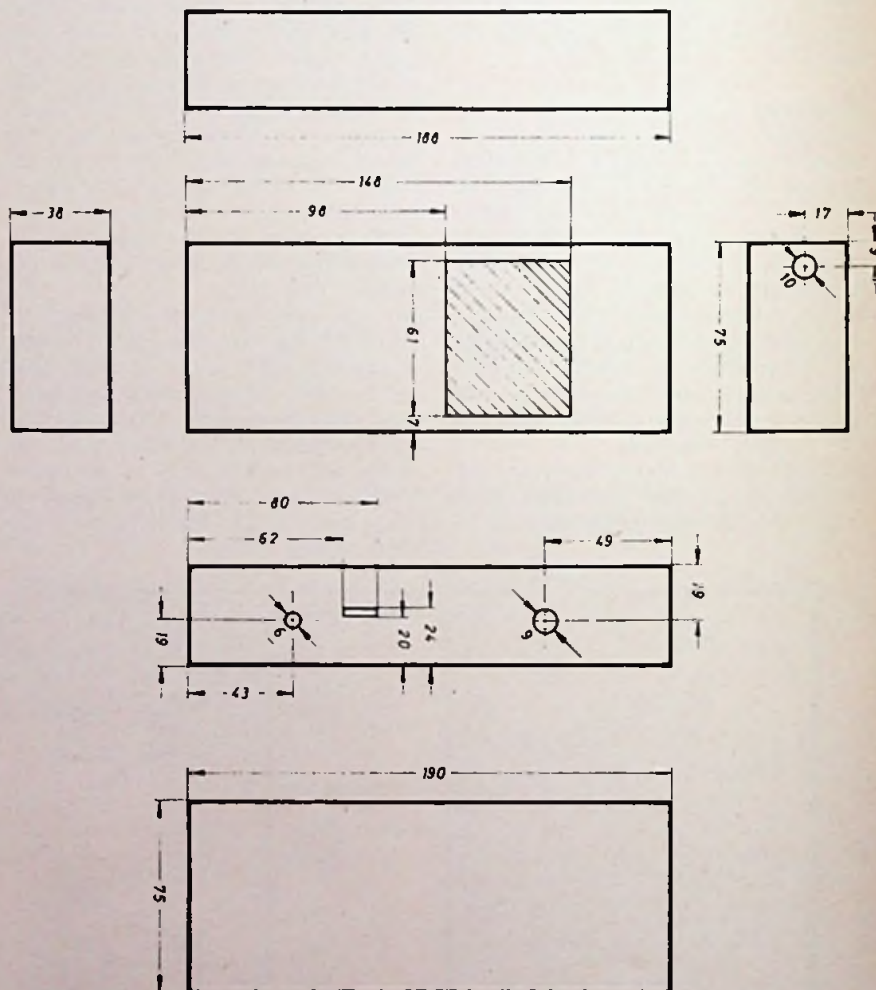


Fig. 7. De samenstelling van het kastje geschiedt uit losse paneeltjes met bovenstaande afmetingen, welke met een flinke (200 W) soldeerbout aan elkaar worden gesoldeerd.

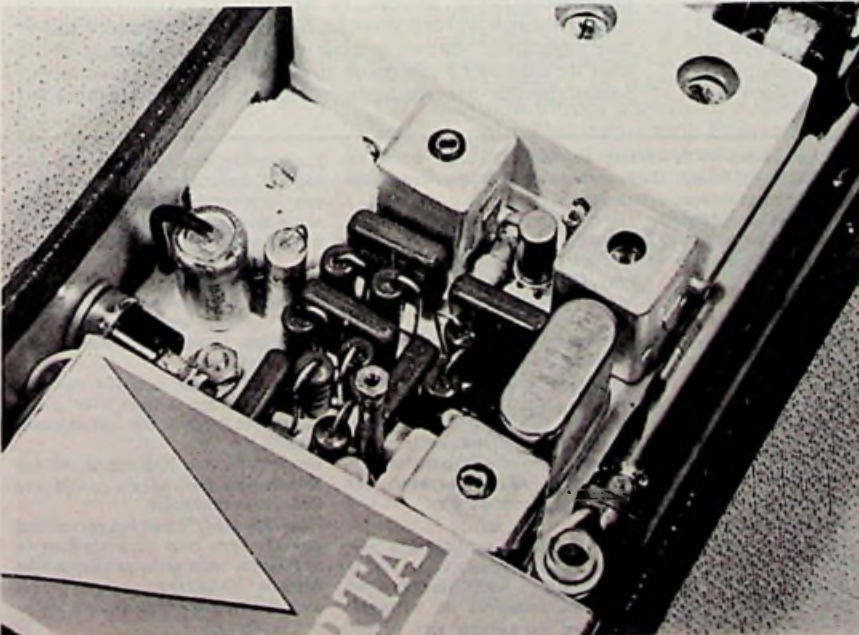
spreker en het raam aan elkaar worden gesoldeerd. Het gemakkelijkst gaat men te werk als men de frontplaat aanvankelijk wat groter houdt dan de afmetingen van het raam, zodat achteraf de uitstekende randen met het overtollige tin kunnen worden weggevild.

De achterwand wordt met schroefjes bevestigd, waartoe in de bovenzijde van het kastje in de beide hoeken een

hoeksteuntje met een moertje wordt gesoldeerd. Aan de onderzijde is hiervoor geen plaats, daar de batterij de ruimte daar geheel in beslag neemt. Voor de bevestiging van het deksel van de onderzijde passen we een dun messing buisje toe, dat we precies op lengte zagen en waaraan we aan beide einden een moertje solderen. We passen hier een constructie toe, die we ongetwijfeld wel van kleine draagbare radiotoestellen kennen. Waar het mogelijk is op de montageplaat tussen C2, C3 en TS1 een 3 mm gat te boren, solderen we op de bodem een boutje vast ten behoeve van de bevestiging van de grondplaat en het messing buisje, dat op zijn beurt dient om de bodem op vast te schroeven. Tenslotte gaan we een fraaie afwerking bedenken, waarbij we de gedachte kunnen laten uitgaan naar plakplastic met een of ander motiefje. Voor de bevestiging van de luidspreker kan men boutjes op de frontplaat solderen of een andere wijze van montage uitdenken. Het verdient wel aanbeveling een dun stukje plastic folie voor de luidsprekerconus te klemmen. Als bij de eerste proefnemingen blijkt, dat het apparaat goed functioneert, kan men het provisorisch in het kastje onderbrengen, waarna de verschillende kringen kunnen worden afgeregeld. Pas als dat allemaal bevredigend is verlopen, kan de constructie definitief worden afgewerkt.

Afregelingen

Alvorens de montageplaat in het kastje te wurmen gaat men vanzelfsprekend eerst na of alle verbindingen goed gelegd zijn en de elco's en de dioden goed zijn aangesloten.

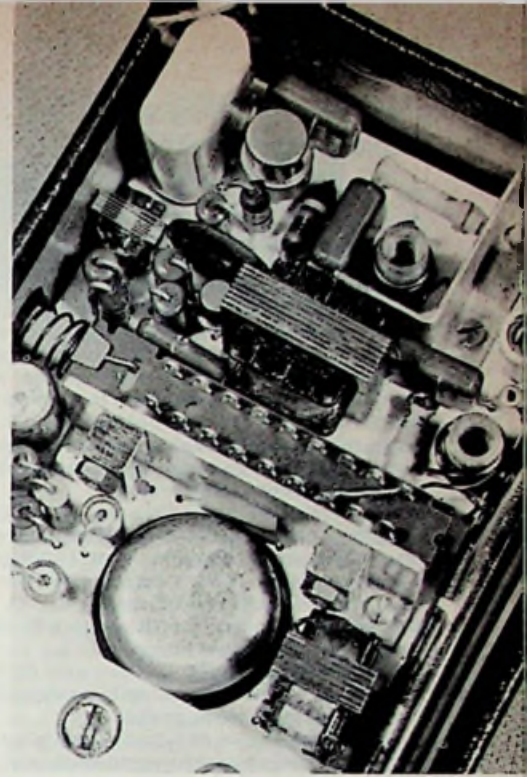


Vervolgens kan men de werking van de LF-versterker beproeven. De spanning op het knooppunt van de emitters van TS8 en TS9 moet gelijk zijn aan de helft van de voedingsspanning, hetgeen met R28 is te corrigeren. De ruststroom door de eindtransistoren is te meten m.b.v. een stroommeter in de collectorleiding van TS8. De ruststroom moet ca 7 mA bedragen, te corrigeren door R24 of R26 iets te wijzigen.

Is dat allemaal in orde, dan kan de grondplaat in het kastje worden geschoven, waarna de zender kan worden afgeregeld. De antenne wordt daarbij geheel uitgetrokken. Allereerst wordt L14 zo ver ingedraaid, dat de oscillator aanslaat, hetgeen met een ontvanger of een oscilloscoop kan worden gecontroleerd. Door het apparaat enkele malen in en uit te schakelen kunnen we ontdekken of de oscillator bedrijfszeker functioneert. L12 en de antenne-correctiespoel La wordt zodanig afgeregeld, dat de zender het grootste vermogen uitstraalt, hetgeen met een ontvanger of een veldsterktemeter is te controleren.

De afregeling van het ontvangerdeel tenslotte gaat al even eenvoudig dank zij de toepassing van een MF-blok, dat reeds op de fabriek op 455 kHz is afgeregeld.

Men sluit een spanningsmeter aan over C16 en luistert naar het geruis van de ontvanger. L4 wordt zodanig verdraaid, dat de oscillator aanslaat. Indien de antenne een draaggolf oppikt kan de gevoeligheid door verdraaien van L1 en L2 worden vergroot, terwijl naregeling van L5 misschien ook nodig is.



Afb. 8. Detail van de bovenzijde van het apparaat.

Technische gegevens

Zenderdeel:

kristal oscillator
frequentie gebied: 27 MHz band
opgenomen vermogen: ca. 350 mW
uitgestraald vermogen: ca. 200 mW
modulatie: AM max. 80%
modulatievermogen: 400 mW

Ontvangerdeel:

principe: super met één trap voorversterking
oscillator: gestabiliseerd met kristal
ontvangstgebied: 27 MHz band
middenfrequentie: 455 kHz
aantal kringen: 2 HF en 3 MF kringen
gevoeligheid: 0.6 μ V
LF-uitgangsvermogen: 400 mW

Oproepgenerator:

LC-generator, door druktoets inschakelbaar
frequentie: 1 kHz

Voeding:

batterij: 9 V
stroomverbruik:
18 mA ontvangen
50 mA zenden

Afmetingen en gewicht: 190 x 75 x 40 mm; 0,85 kg met batterij.

Afb. 9. Detail van de onderzijde van de portofoon.

Meer belangstelling voor Radio-luister diensten

De snelle toename van het radioverkeer gedurende de laatste decennia heeft in toenemende mate een overbevolking van het beschikbare frequentiespectrum tengevolge gehad. Daar die zeer gemakkelijk tot chaotische toestanden bij de afwikkeling van het radioverkeer kan leiden, is deze ongewenste situatie regelmatig tijdens internationale contacten, zoals bij CCIR-conferenties, aan de orde geweest. Om aan de oplossing hiervan mee te werken hebben reeds verscheidene PTT-Administraties besloten, in het gebied waarvoor zij verantwoordelijk zijn, nauwkeuriger op het juiste gebruik van de toegewezen frequenties toe te zien. Zij zullen daartoe controles moeten uitoefenen op o.a.:

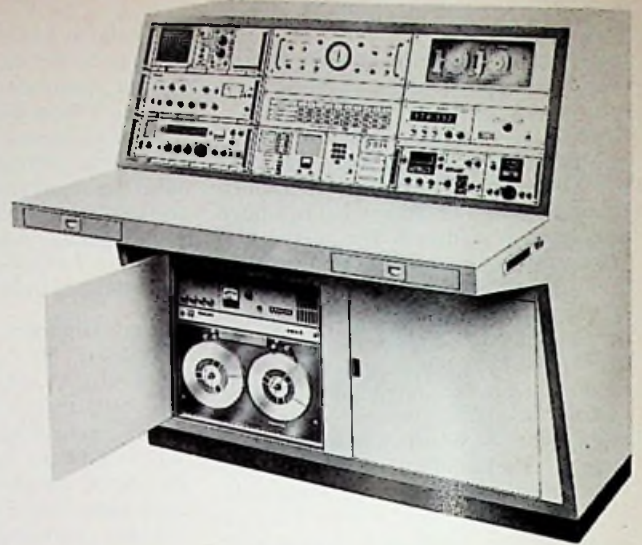
- de technische kwaliteiten van de uitzendingen: zoals wilde uitstralingen (spurious radiations), correcte bandbreedten en frequentie-stabiliteit van de zenders.
 - de operationele werkwijzen van de verschillende gebruikers, zoals het juiste gebruik van de toegewezen frequentie-banden door luchtvaart-, zeevaart- en andere soortgelijke diensten.
 - de afhandeling van het verkeer door bijv. mobilfoon-, amateurs- en privé radioverbindingen.
- Behalve deze controle-functies kunnen de administraties met de beschikbare apparatuur bovendien o.a.:

- veldsterkten meten op plaatsen waar dit van belang is.
- schepen, vliegtuigen en illegale zendinstallaties peilen voor het vaststellen van de juiste posities.
- wetenschappelijke onderzoeken in internationaal verband verrichten, zoals bijv. propagatie-onderzoek met ionosfeer-sondes.

Met het uitvoeren van al deze functies zal in het algemeen een parate luisterdienst worden belast, die daartoe bij voorkeur de beschikking heeft over meerdere vaste stations en, indien dit operationeel noodzakelijk wordt geacht, enige met peilinstallaties uitgeruste mobiele stations.

Philips' Telecommunicatie Industrie heeft uit haar continu variabele RO 150-ontvanger een speciale ontvanger met de type-aanduiding RO 160 ontwikkeld, die alle genoemde basistaken kan vervullen. Met behulp van deze ontvanger zijn echter ook uitgebreidere luister- en meetposten leverbaar, waarop naast de genoemde basistaken nog specifieke frequentie-banden, diensten of sectoren kunnen worden gecontroleerd. Zo kunnen er voorzieningen worden toegevoegd om:

- in een frequentieband van 10 kHz tot 1000 MHz de exacte frequenties, de relatieve veldsterkten, wilde uitstralingen en bandbreedten te meten, waarbij men de beschikking heeft over een panoramische presentatie.
- vaste- en draaibare gerichte-antennes op afstand te kiezen en te bedienen. De antennes worden hierbij met behulp van meervoudige antenne-koppeleenheden (multicouplers) aangesloten.
- via de intercom met andere stations verbindingen te onderhouden voor het verzamelen van gegevens en van peilingen ter bepaling van de juiste positie en voor het verkrijgen van informatie uit de automatische apparatuur die het spectrum analyseert.



Een uitvoering van de gestandaardiseerde radio luister- en meetpost type RL600, waarbij controles in de LF-, MF-, HF-, VHF- en UHF-frequentiegebieden mogelijk zijn. Op de post bevinden zich daartoe aan de linkerkant de RO160-ontvanger en rechts de VHF/UHF-ontvanger met erboven de schakelklok; in het middelste paneel zijn de bedieningseenheden aangebracht van o.a. de bandrecorder, de intercom naar andere bedieningstafels, de digitale klok, de antenne-selector en de azimuth-instelling van de draaibare antennes. Onder de lessenaar wordt de bandrecorder getoond.

- de recorders te bedienen, waarop de te controleren uitzending gelijktijdig met het commentaar van het bedienend personeel kan worden vastgelegd; de recorders bezitten daartoe meerdere sporen. De bediening geschiedt met behulp van een aparte besturings-eenheid die tevens zorg draagt voor de aansluiting op de gewenste ontvanger.

- automatisch periodieke controles uit te oefenen met behulp van een schakelklok die verschillende tijdprogramma's bezit; hetgeen een aanmerkelijke verlichting kan betekenen voor de taak van het bedienend personeel.

- de ontvangers te kalibreren tegen een externe nauwkeurige frequentie-bron. De vergelijking van deze frequenties geschiedt met behulp van Lissajous-figuren op de oscilloscoop die tevens voor de panoramische presentatie van het frequentiespectrum e.d. wordt gebruikt.

- apart meetapparatuur aan te sluiten waardoor aanvullende metingen op hoog-, midden- en laagfrequent niveau van de ontvanger kunnen worden verricht. Voor het onderbrengen van de meetapparatuur worden speciale mobiele meetrekken geleverd; voor de aansluiting zijn op de zijkanten van de luister- en meetposten speciale meervoudige aansluitmogelijkheden aangebracht.

NOTITIES VAN HANDEL EN INDUSTRIE

Analogue wordt in Nederland door Koning en Hartman vertegenwoordigd. In de short form catalogue o.a. aandacht voor A/D en D/A converters, amplificers, multiplexers enz., maar ook voor digitale paneelmeters en precisie DC referentie bronnen.

Een boekwerk boordevol gegevens, karakteristieken en tabellen is de catalogus van National Semiconductor Corporation in ons land vertegenwoordigd door Koning en Hartman, die ook Unirode vertegenwoordigen, waarvan men ons ook enige documentatie deed toekomen.

In de Nieuwsbrief januari 1972 van Inelco aandacht voor de Mostek rekenmachine op één chip, RCA half-

geleiders, Millbank geluidsmixer. In het nummer van februari: RCA halfgeleiders, Dickson zenerdioden, Decca off-air ontvanger, Telonic sweepgeneratoren, Sprague vertraginglijnen en Trio dubbelstraaloscilloscoop.

Medio maart is het nieuwe adres van NCR Nederland Buitenveldertselaan 3 Amsterdam geworden, alwaar een nieuw hoofdkantoor werd betrokken.

Sinds 1 februari heeft Heijnen de alleenvertegenwoordiging overgenomen van Woelke Magnetbandtechniek. Het leveringsprogramma bestaat uit speciale meetapparaten voor de studio techniek, een instrumentatierecorder en magnetische opneem- en weergeefkoppen.

Een maand eerder had Heijnen de vertegenwoordiging aanvaard van Teradyne, gespecialiseerd in ontwik-

keling en fabricage van meet- en testautomaten en aanverwante apparatuur.

Intechmij verkreeg onlangs de vertegenwoordiging van Instrument Technology, fabrikant van opto-elektronische instrumentatie.

Een nieuwe vertegenwoordiging voor Vitronic is de fabriek Danbridge te Kopenhagen. Het programma bestaat o.m. uit condensator-, weerstands- en zelfinductie decadebanken, alsmede complete meetbruggen met toebehoren, condensator-testapparatuur en isolatie-testmeters van het non-destructieve type.

Naast het toch al omvangrijke programma van onderdelen voor C-kerntransformatoren heeft Manudax Nederland nu eveneens de vertegenwoordiging verworven van Arnold

Engineering, een firma die o.a. een aantal C-kerntrafo's levert en verder een uitgebreid programma permanente magneten, diverse toroïde kernen en polkernen.

Enkele huisorganen
Analogie Dialogue met de aankondiging van een nieuw produkt voor Analogue Devices, de digitale paneelmeter.

Antennen-Pionier nr. 3/71 van Kathrein met een artikel over meetproblemen bij de bouw van antenneinstallaties.

Die Brücke zum Kunden nr. 66 van Hirschmann grotendeels gewijd aan FM-stereo ontvangst.

Fuba Spiegel 1/72 met het eerste deel van een serie over voorschriften en richtlijnen voor gemeenschappelijke antenne installaties en een artikel over de discoplan, een nieuwe antenne-rekenschijf.

Nieuwe algebraïsche tafelcomputer en elektronisch rekenlineaal van Hewlett-Packard



Afb. 1.

Op maandag 14 februari j.l. werd in het hoofdkantoor van de Hewlett-Packard Benelux vestiging in Amsterdam-Buitenveldert een persbijeenkomst belegd ter gelegenheid van de introductie van een nieuwe loot in de serie 9800 tafelrekenmachines, het model 20. De nieuwe tafelcomputer werd speciaal ontworpen voor wetenschapsmensen en technici, die hun problemen met algebraïsche berekeningen plegen te benaderen. De gebruiker behoeft deze berekeningen niet speciaal in een voor de machine begrijpbare vorm om te coderen, doch hij kan zijn vergelijkingen net zo op het toetsenbord uittypen als ze op papier staan. Elk karakter van de formule wordt d.m.v. een uitleespaneel getoond zodra dit door een druk op één van de toetsen in de machine is ingevoerd. Als een gehele uitdrukking in de algebraïsche vorm is ingebracht wordt

deze uitgewerkt of opgeslagen op commando van één enkele toets. Dank zij de mogelijkheid om met letters en symbolen te werken en er functieblokken in te steken houdt het model 20, mede door zijn omvangrijke machinecapaciteit, het midden tussen de huidige calculator en de computer.

De standaarduitvoering heeft 173 geheugenregisters, welke tot 429 interne registers kunnen worden uitgebreid. Als voorbeeld van zijn capaciteit noemen we het feit, dat de machine zeventien lineaire vergelijkingen met zeventien onbekenden kan oplossen. Is de machine volledig uitgebreid dan heeft hij de mogelijkheid tot oplossen van zesendertig vergelijkingen met zesendertig onbekenden. Vergelijkingen met een vrijwel onbeperkt aantal haken worden moeiteloos verwerkt en vermenigvuldigingen, die niet door een maatteken zijn aangegeven, worden vanzelf uitgevoerd.

Er bestaat een volledige mogelijkheid tot redigeren van het programma, waarbij karakters of regels veranderd, weggelaten of tussengevoegd kunnen worden. In het apparaat is een thermische printer ingebouwd, die de berekeningen op een papierstrook afdrukt. Het uitleespaneel wordt gevormd door moderne LED's, waarmee de ingebrachte vormen en de berekende resultaten op zestien karakters worden weergegeven. Wanneer de invoer meer dan zestien karakters bedraagt, schuift bij elke volgende ingebrachte karakter de voorgaande naar links, waarbij de meest linkse uit het beeld verdwijnt. Wanneer bij de invoer van de gegevens een fout wordt gemaakt, wordt dit direct op het paneel vermeld.

Programma's en gegevens kunnen in de machine worden gebracht op magneetkaarten of via het toetsenbord. Programma's en gegevens die reeds in het geheugen zijn opgenomen kunnen voor toekomstig gebruik op een magneetkaart worden opgenomen. Drie van de vijf toetsenblokken werken met insteekbare functieblokken. Drie insteekbare uitleesgeheugens kunnen gelijktijdig worden gebruikt. De momenteel beschikbare blokken dienen voor:

wiskunde, waaronder de goni- en log-functies vallen; het zelf te definiëren functieblok, waarmee de gebruiker tussen de vijf en vijftientig toetsen een persoonlijke bestemming kan geven; en tenslotte het functieblok voor het besturen van randapparaten, waarvan er verschillende kunnen worden aangesloten, zoals een plotter, een optische kaartlezer, een schrijfmachine, een digitizer, een ponsbandlezer en een magnetische bandcassette-eenheid. Alle randapparaten kunnen gelijktijdig worden gebruikt. De prijs van het model 20 met 173

gegevenregisters, met ingebouwde thermische printer en magneetkaart bedraagt ongeveer f 23 000. Een insteekfunctieblok kost ongeveer f 2000.

Bij de demonstratie werden verschillende berekeningen uitgevoerd, zoals aan een bandfilter, waarvan enkele grootheden door de genodigden zelf konden worden ingevoerd. De resultaten, zoals die op een plotter werden uitgeschreven, toont fig. 2.

Het elektronische rekenlineaal model 35, waarover in RE-Journaal 4-1972 al een korte mededeling was opgenomen, werd bij deze gelegenheid ook voor het voetlicht gebracht. Het apparaatje, dat eigenlijk een kleine zakcomputer is, meet slechts $7,5 \times 15 \times 2,5$ cm en weegt 300 g, wordt d.m.v. batterijen gevoed en kan alle goniometrische en logaritmische functies uitvoeren, trekt de vierkantswortel en doet rekenkundige en verschillende wiskundige bewerkingen, elk nadat slechts één van de 35 kleine toetsjes is ingedrukt: De berekeningen worden d.m.v. LED's zichtbaar gemaakt.

Het instrument lijkt maar in weinig opzichten op andere zakrekenmachines, omdat het een aantal eigenschappen heeft die voorheen alleen voorkwamen op grotere tafelrekenmachines. Netzoals grotere rekenapparaten is het model 35 nauwkeurig op tien cijfers en heeft hij de mogelijkheid om met getallen te werken van 1×10^{-99} tot $9,999\ 999\ 999 \times 10^{99}$ (dat is een getal gevolgd door negenennegentig nullen). De prijs van het kleine wonder bedraagt ca. f 1700 (afb. 3).

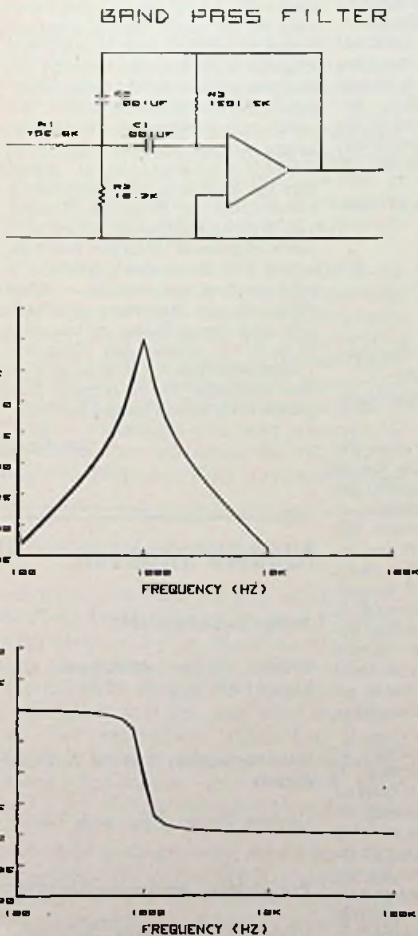


Fig. 2.



Afb. 3.

Audio-visuele technieken

Heinrichs H.

Lexikon der audio-visuellen Bildungsmittel

Uitgave: Kösel-Verlag, München, 1971
362 p. (14 x 22 cm) geïll.

Werkelijk een boek, dat op tijd komt: niet alleen omdat de audio-visuele middelen in onderwijs en industrie volop aan de orde zijn, maar vooral om enige orde te brengen in de al te wilde ontwikkeling van vooral Amerikaanse termen, die maar al te dikwijls het eigenlijke wezen van de apparatuur in een vals daglicht stellen. Niet minder dan 85 specialisten hebben aan dit Lexicon meegewerkt, zodat men gerust kan zijn omtrent de degelijke wezensverklaring van de behandelde technieken en apparatuur. Onder de informatie van algemene aard vermelden we o.m. een lijst van meerdere tientallen audiovisuele tijdschriften, die alleen reeds in de Duitse taal verschijnen en „Wer ist Wer in der audiovisuellen Pädagogik“.

Verder zijn interessant om na te slaan: de uiteenzettingen over akoestische centrale installaties, over antenneinstallaties, over „Arbeitsstreifen“ (elementfilms), over de audio-video-techniek, de audiovisuele vormingsmiddelen in de volwassenvorming, in de lagere scholen, in gymnasium en speciale scholen, over schooltelevisie, over diaprojectoren, over didactiek, over documentaire films, over de episcop, het EVR-systeem, over TV en jeugd, TV-projectie en Eidofoor, over filmopvoeding, over het Duitse „Funk-Kolleg“, over cassetten-TV, over cybernetische pedagogie, de theorie der massacommunicatiemiddelen, de universiteits-TV, enz. Weer een naslagboek dat zijn geld overwaard is.

ir. Van Dijk

Efrein J. L.

Videotape Production & Communication Techniques

Uitgave: Tab Books, Blue Ridge Summit, Pa. 17214 U.S.A. 1971
255 p. (14,5 x 22 cm) 133 fig. Prijs: 12,95 dollar.

Dit wil een praktische gids zijn voor het effectief voortbrengen van videobanden ten behoeve van zakenlui, opvoeders, omroepmensen, kabel-TV-operatoren en anderen die belang stellen in de videoband voor audio-visuele communicatie. In een notepad hebben we hier een volledige doe-het-zelf-handleiding voor het zelfopnemen van educatieve, industriële, omroep- en kabel-TV-programma's.

Het was er de auteur niet om te doen een handleiding te schrijven voor de oordeelkundige behandeling van de apparatuur, maar wel een handboek over de produktietechniek voor videoprogramma's. De tekst omvat twee delen, die men als titel zou kun-

nen meegeven: „het medium“ en „de boodschap“. De auteur begint met uitleggen wat en waarom er die „hardware“ nodig is: een bondig verslag over video-opneemapparatuur, over bandformaten, camera's en hulpuitrusting.

Deel 2 begint met een analyse van de voorafgaande „planning“, de produktie, de samenstelling van een programma en geeft ter illustratie enkele programmavoorbeelden.

Daarna volgt dan nog als aanhangsel: „hoe men met de magnetische banden moet omgaan“ en een verklarende woordenlijst voor dit nieuwe „medium“.

ir. Van Dijk

ARD

Fachwörterbuch: Hörfunk und Fernsehen. Deutsch-Französisch, Französisch-Deutsch

Uitgave: v. Hase & Koehler Verlag, Mainz, 1971
158 p. (10,3 x 15 cm). Prijs: DM 22,-

We hebben hier te doen met een gespecialiseerd woordenboekje: Duits-Frans en Frans-Duits, waarin alleen de termen in verband met de radio en TV-omroep worden behandeld en dat uitgegeven werd door de „Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland“ en de Franse O.R.T.F. (Office de Radiodiffusion-Télévision Française). Dit woordenboekje omvat voor het eerst alle formuleringen uit het gebied van de klank- en beeld-omroep, een onontbeerlijk hulpmiddel om de onderlinge verstandhouding te bevorderen en misverstanden op dit belangrijk medium-gebied te verhinderen.

ir. Van Dijk

Freyberger R.

Licht, Signale, Bilder (Tricks und Techniken des Fernsehens)

Uitgave: L. Schwann Verlag, Düsseldorf, 1971
93 p. (25 x 21,3 cm) 68 fig. Prijs: DM 19,80

Dit is geen boek dat bedoeld is voor technici, maar wel voor regisseurs en andere omroepmensen, die als opdracht hebben het TV-beeld tot cultuurinstrument te doen uitgroeien. Het wil een antwoord geven op de vragen: WIE zegt WAT met welke MIDDELEN en tot WIE? Maar die problemen hebben wel een fysische grondslag en die komt dan ook in dit boek eerst aan de beurt: van licht-elektrische effect, over beeldontleding, beeldnorm, tot beeldbuis. De fysica die daarnaast wordt opgeroepen door de kleuren-TV, worden in een tweede hfk ontleed: de kleurenmenging, de kleurenontleding in de KTV-camera, de overdracht van de kleursignalen, en de hersamenstelling van de kleuren in de ontvanger.

Hfk 3 zwaait dan over van fysica naar cultuurfilosofie en beschouwt als eerste punt: de beeldtechniek in dienst van het gestalte-geven aan het beeld bij de studioproductie (waarbij taak en mogelijkheden van de cameraman worden belicht, terwijl ook reeds de beeld- en de klankregie en

zelfs de dramaturgie aan de orde komen). De volgende hoofdstukken vergezellen de videosignalen tot de zendantenne. Een hfk wordt ook gewijd aan de verschillende omroepen, hun voorscholing en organisatie, terwijl een laatste hfk ook een blik werpt op de mediatechnicus van de toekomst.

ir. Van Dijk

Algemene leerboeken

Steven R. E.

Electromechanics and Machines

Uitgave: Chapman and Hall, Ltd. London, 1970
283 p. (13,7 x 21,3 cm) geïll. Prijs: 50 s/nft

Dit boek is bedoeld als een volledige en bijgewerkte studie van de elektrische machines ten behoeve van elektrotechnici, elektronici en werktuigkundigen. Daarbij werd vooral in het oog gehouden de huidige belangstelling voor machines en systemen in dit tijdvak van de automatise. Fysische en analytische bijzonderheden worden uitvoerig ontleed met het oog op een beter begrip van de huidige ontwikkeling van de elektrische machines.

Zo wordt er bijv. bijzonder belang gehecht aan de stabiliteit van synchroonmotoren, aan de regeling van gelijkstroom- en inductiemachines en het gebruik daartoe van halfgeleider-elementen. Het boek is vooral bedoeld als handleiding voor studenten en met dat doel worden ook tal van demonstratieve voorbeelden beschreven en de oplossing van de opgegeven problemen. Een literatuurlijst ter verdere studie wordt niet opgegeven.

ir. Van Dijk

Steinbuch K.

Mensch, Technik, Zukunft (Basiswissen für Probleme von Morgen)

Uitgave: Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, 1971

Met Kahn is Steinbuch de man, die zich op dit belangrijk tijdstip van de geschiedenis van het Mensdom, het meest inlaat met onze toekomst... een apostel van de futurologie. Hij wil ons allen, die tegenover een levensgevaarlijke bedreiging staan, voor zover wij nog zinvol kunnen redeneren opmerkzaam maken op de grote gevaren die het mensdom bedreigen. De titels van de dertien hoofdstukken getuigen voor zich zelf reeds voldoende de ernst van de inhoud van dit alleszins lezenswaardige boek:

1) rationele toekomstplanning; 2) creativiteit en haar problemen; 3) mens en materie; 4) het probleem: energie; 5) landelijke planning en stedenbouw; 6) verkeer, nu en in de toekomst; 7) milieubeveiliging; 8) informatie-overdracht; 9) massacommunicatie; 10) de informatica en haar problemen; 11) de automatisering; 12) de geprogrammeerde instructie; 13) de controle van de techniek: de

technische vooruitgang, techniek en waarden, ons economisch systeem is geen vervanging voor een acceptabele moraal voor onze technische handelswijze, toekomstige waardesystemen ter controle van de techniek. Ieder hoofdstuk sluit niet alleen met een klare probleemstelling in verband met het behandelde onderwerp, maar ook met een uitvoerige bibliografie ter verdere studie.

ir. Van Dijk

Hasel W.

Allgemeine Elektrotechnik und Elektronik

Uitgave: Franzis-Verlag, München, 1971
482 p. (12 x 18 cm) 412 fig. 28 tabellen, prijs: DM 35,-

Dit is de tweede geheel herziene uitgave van het zakleerboek en naslagwerk van prof. dr. Hasel, waarvan de eerste uitgave een succes is geworden, mede wellicht om het feit dat de auteur als richtlijn voor zijn boek heeft genomen het woord van Werner von Braun: „Wij zullen ons meer en meer moeten gaan steunen op vak-kundig-betrouwbare populair-wetenschappelijke uitgaven, indien wij niet het brede inzicht willen verliezen over het spectrum van de wetenschappelijk-technische vooruitgang“, waardoor terdege klaar wordt uitgedrukt dat het bij de huidige omvang en het snelle ontwikkelen van fysica en techniek voor niemand nog mogelijk is zijn fysisch-technisch weten alleen maar uit de wetenschappelijke literatuur aan te vullen. We zullen in de toekomst minder kundigheden moeten opdoen, maar leren LEREN, leren gaan te leren... omdat men zijn leven lang zal moeten blijven leren, zoals de Belgische Minister van Wetenschapsbeleid het onlangs heeft uitgedrukt. Daaraan heeft de auteur van dit leerboek trachten te voldoen door zijn bondige en klare definities, zijn aangename en praktische probleemstellingen die ten andere door niet minder dan 220 cijfer-voorbeelden worden geïllustreerd en zijn duidelijke formuleringen. Een model - en tevens handig leerboek.

ir. Van Dijk

Nieuwe uitgaven

Philips Pocketbook 1972

Uitgave: Philips Nederland, afd. Elonco, 1050 p. prijs: f 7,50.

Interchangeability List for Semiconductors

Uitgave: Philips, 150 p. prijs: f 4,50.

Pro Electron „Semiconductors 1972“

Uitgave: Kluwer, België, 168 p. prijs: 750,- Fr.

**NPN 16A SILICIUM
VERMOGENTRANSISTOREN**

Kertron heeft een serie enkelvoudig gedifundeerde vermogentransistoren ontwikkeld voor een groot aantal toepassingen op industrieel, commercieel en militair gebied die typen voor hoge spanningen en grote stromen en vermogens vereisen. Hiervan kunnen worden genoemd serie - en paral-

lel - spanningsregelaars, stuurschakelingen voor solenoiden, audio vermogensversterkers en gelijkspanningsomvormers/ompoolcircuits.

Hieronder een overzicht van de voor de typen in deze serie geldende maximumwaarden van de belangrijkste transistor-eigenschappen.

Inl.: Tranchant Electronique, Brussel.

	KSD9702	KSD9702A	KSD9703	KSD9703A
BV_{CBO}	120V	120V	140V	140V
BV_{CEO}	100V	100V	120V	120V
BV_{EBO}	7.0V	7.0V	7.0V	7.0V
$I_C (max)$	16A	16A	16A	16A
$I_B (max)$	4A	4A	4A	4A
$P_D (100^\circ \text{ case})$	85W	85W	85W	85W

**LOW LEVEL DATA ACQUISITION
KOST MINDER MET NIEUWE VCO**

Een verbeterde schakeling en een iets gunstiger waarde voor de common mode ruis onderdrukkingsfactor leveren een kostenbesparing tot 50% t.o.v. andere low level VCO's. Enkele specificaties: temperatuurverloop: minder dan ± 50 ppm/ $^\circ\text{C}$. CMR: ≥ 80 dB bij 0-60 Hz en een ingangsgoedigheid van ± 3 mV.

Het nieuwe model 206 van de Vidar Corp. voor gebruik in low level analoge FM multiplex data acquisition systemen, bezit naast de genoemde stabiliteit een uitstekende lineariteit door toepassing van een verbeterde uitvoering van de door Vidar ontwikkelde SCD in combinatie met IC Op Amps en digitale IC's.

Een ander opvallend kenmerk is de geringe rekbreedte: in een standaard $5\frac{1}{4} \times 19$ inch rek kunnen 30 kanalen naast elkaar een

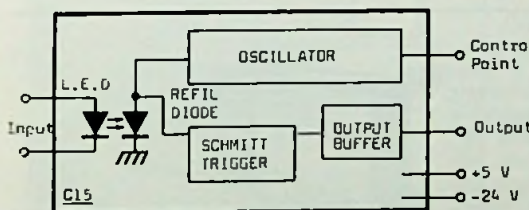
plaats vinden. De centrale frequentie kan worden gekozen tussen 300 Hz en 6 MHz, de frequentiezwaaai van ± 3 tot $\pm 40\%$; de frequentie karakteristiek loopt binnen 3 dB van 0 tot 50 kHz, in het gevoeligste bereik.

Een data-bandbreedte van 50 kHz en een tussen ± 3 mV en ± 3 V continue regelbare ingangsgoedigheid maken deze VCO voor vrijwel alle metingen geschikt.

Inl.: Vidar Corp. - Mountain View, Calif. U.S.A.

**OPTISCHE KOPPELELEMENTEN
MET GEÏNTEGREERDE MOS-
SCHAKELINGEN**

De gebruikelijke elektronica rond fotodiode/fototransistor detectoren is in de geavanceerde opto-elektronische koppellementen van Integrated Photomatrix Ltd. geïntegreerd met de LED-fotodiode combinatie. De nieuwe reeks omvat zowel analoge als digitale detectoren. Op de foto zijn links en in het midden twee typen uit de standaard serie afgebeeld; rechts een zeer snelle uitvoering voor grotere vermogens. In het koppellement C15 is gebruik gemaakt van de familie opto-elektronische schakelaars IPL 15. Zoals het blokschema laat zien, is de fotodiode hier zelfs met een oscillator, schmitt-trigger en emittervolger geïntegreerd. De voornaamste kenmerken van de C15 zijn het feit, dat de fotodiode in positieve richting werkt, een transmissiefrequentie van maximaal 10 kHz, TTL-compatibiliteit, variabele drempelwaarde-

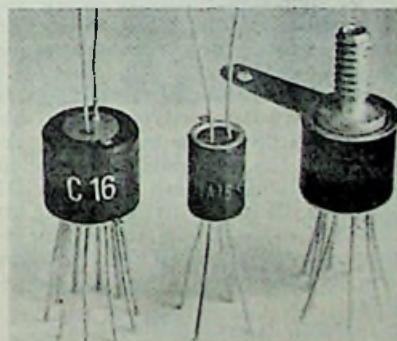
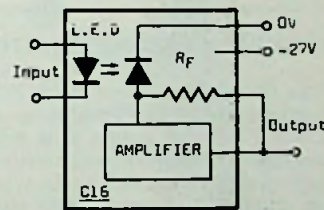


regeling en een volledige ongevoeligheid voor stoorsignalen onder de drempelwaarde.

Het type C16 is een analoge „coupler“ met vast ingestelde gevoeligheid, die naast de LED een minuscuul keramisch substraat bevat met een dikke film weerstand en een 1 mm fotodiode plus geïntegreerde MOS-versterker.

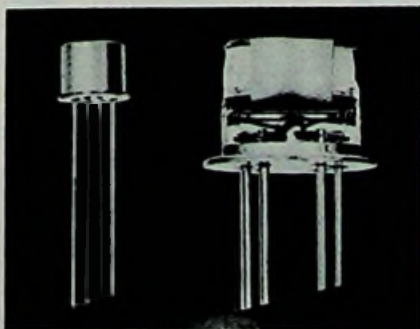
Er zijn 3 uitvoeringen leverbaar met uiteenlopende snelheid/overdrachtsfactor-specificaties. Voor het type 16C geldt bijv.: 100 kHz max. met 35 V/A.

Vert.: Berg & Burg N.V. - Breukelen.



RELAIS IN TO-5 OMHULLING

Naast een serie reed relais in 14-pens DIL-behuizing komt Babcock Control Products nu uit met een 2-polig-om-relais voor algemene toepassingen in de industrie, dat is ondergebracht in een TO-5 omhulling, die gewoonlijk wordt gebruikt voor transistoren. Dit hermetisch afgesloten model CBR40 is bedoeld voor continu gebruik in „droge schakelingen“ tot 1 A bij 28 V. Men kan kiezen uit 5 uitvoeringen en wel voor 6 V, 9 V, 12 V, 18 V en 26,5 V. Aanspreken afvaltijd bedragen resp. 4 en 3 ms max., de nastuittijd is 2 ms. Een levensduur van minimaal 100 000 tot 1 000 000 schakelingen, afhankelijk van de mate, waarin men het relais gebruikt, wordt gegarandeerd. Alle interne verbindingen zijn gelast, waar-



door een uitstekende schok- en trillingbestendigheid is verkregen.

Vert.: Bodamer, Zaandam.

**COMPACTE VIDEO-
VERTRAGINGSLIJN**

$114 \times 63,5 \times 31,8$ mm en 113 g vormen de geringe maten en het kleine gewicht van een vertragslijn met regelbare vertrags-tijd, die in de eerste plaats bedoeld is om in combinatie met KTV studio-mengapparatuur te worden gebruikt. Het bereik van 10 tot 165 ns wordt m.b.v. keuzeschakelaars in een aantal stappen doorlopen, terwijl een schroefinstelling een extra fijnregeling van ± 4 ns mogelijk maakt.

De vertragslijnen zijn uitgerust met musa-plugs of BNC connectors en kunnen gemakkelijk in een kabelverbinding worden opgenomen en in cascade geschakeld, waarbij vertrags-tijden tot 4 μs bereikbaar zijn. Fabrikant is Matthey Printed Products Ltd.

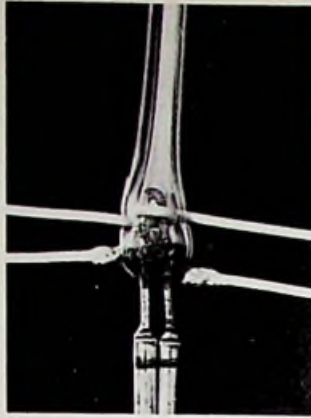
**IRRAVIN VLAM- EN
HITTEBESTENDIGE
DRAADISOLATIE**

PVC is nog steeds dé algemeen aanvaarde isolatie voor die toepassingen waarvoor een vlambestendige draadsoort vereist is. Een van de grootste beperkingen van PVC is niettemin de vaak onvoldoende bestendigheid tegen hogere temperaturen. Het materiaal wordt dan zacht en zal uiteindelijk smelten en vloeibaar worden. Dit geschiedt over een groot temperatuurtraject, normaal vanaf 80...100 °C en wel als de draad voor korte tijd wordt overbelast door contact met een soldeerbout of bij korte temperatuurpieken.

ITT Canon Wire Products (Surprenant) heeft gedurende de afgelopen jaren een uitgebreid onderzoek verricht naar de mogelijkheden om door bestraling een gunstigere moleculaire structuur in de PVC-isolatie te bereiken. In IRRAVIN heeft men op deze wijze een PVC draad-isolatie ontwikkeld die in hoge mate vlam- en hittebestendig is, terwijl andere uitstekende eigenschappen onverminderd aanwezig blijven. Door variatie

in de meng-formules alsmede door bestraling is een groot aantal PVC-isolatie voor vele toepassingen beschikbaar gekomen. Bij het bepalen van de meng-verhoudingen („compounds“) kan met uiteenlopende eigenschappen, zoals thermische stabiliteit, elektrische hoedanigheden, hardheid, oliebestendigheid, sterkte bij lage temperatuur e.d., rekening worden gehouden.

Inl.: Avio-Diepen, Rijswijk Z.-H.

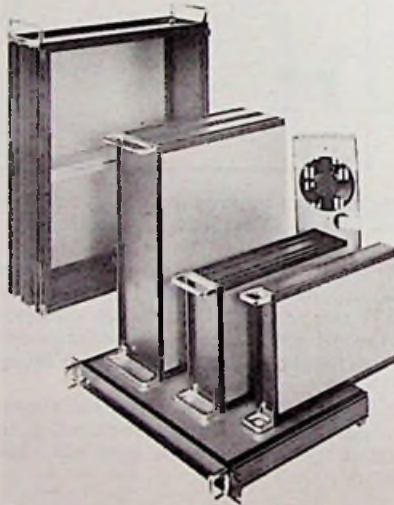


COOLPAC-INSTRUMENTKASTEN

Van Oltronix komt een nieuw instrumentkastensysteem met modulaire opbouw, COOLPAC. De kasten zijn geheel vervaardigd van geanodiseerd aluminium. Enkele van de voordelen van dit systeem zijn de uitstekende warmte-afgifte eigenschappen, de stevige constructie, de simpele wijze van montage en het gemak, waarmee de kasten aan de wensen van de gebruiker zijn aan te passen.

In standaarduitvoering zijn ze verkrijgbaar in 3 hoogten (frontpaneel): 44, 88 en 132 mm en twee breedten: volle en halve 19"-rekbreedte. Er zijn twee ventilatoren voor dit systeem verkrijgbaar, een 88 en een 132 mm-model. Dankzij de flexibiliteit van het COOLPAC-systeem, kan men hiermee instrumentkasten van vrijwel iedere denkbare vorm (behalve ronde, natuurlijk!) samenstellen.

Inl.: Oltronix N.V., Maassluis.

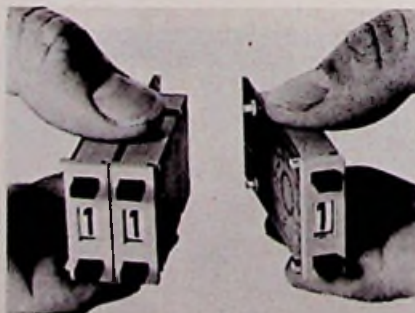


MICO-CODEERSCHAKELAARS

Fritz Hartmann Gerätebau brengt een nieuwe serie codeerschakelaars. Hoofdkenmerken zijn kleine afmetingen (32 x 11 x 62,5 mm), grote cijferhoogte van 8 mm en eenvoudige montage.

De bediening is optellend of aftellend door middel van twee drukknoppen, zodat de cijfers ook tijdens het instellen zichtbaar blijven; de schakelaar kan niet tussen twee standen in blijven staan en de schakelaars kunnen tot op enkele meters afstand goed worden afgelezen. De uitlezing is 1:10, BCD-code of Aikencode, al dan niet met complementairfuncties.

In standaarduitvoering is de schakelaar geschikt voor zowel soldeeraanluiting als voor 0,1" connector, in speciale uitvoering voor wirewrap. Als extra's zijn verkrijgbaar



verlengde uitleesprint voor montage van dioden, verlichte cijferrol, stof- en druiptwaterdichte uitvoering en typen met afwijkende kleuren.

Imp.: Van Reijssen-Elektronica, Delft.

FET-NIEUWS BIJ SILICONIX

Een bijzonder grote stijtheid (10 mA/V tot 20 mA/V) bij een geringe C_{gd} (2,5 pF max.) en C_{gs} (5,0 pF max.) zijn de meest in het oog springende eigenschappen van de nieuwe UHF-FET U310. Tesaamen leveren deze specificaties een „kwaliteitscijfer“ $g_m/C_{gs} + C_{gd}$ van $2,35 \times 10^9$.

Op grond daarvan is de U310 speciaal geschikt voor breedband UHF-versterkers, oscillatoren en mengtrappen. In geaarde gate-schakeling bedraagt zijn vermogensversterking 16 à 20 dB bij 100 MHz en 11 dB bij 450 MHz. Bij een ingangsimpedantie van 75 Ω is de U310 zonder meer aangepast op de 75 Ω-kabels (VSWR = 1,25 : 1). Daarbij bezit een versterker die met deze FET is uitgerust een dynamisch bereik van meer dan 100 dB bij een ruisgetal van 3 dB bij 450 MHz.

Onder de type-aanduiding U3954 t/m U3958 brengt Siliconix de bekende 2N-serie met dezelfde typenummers nu als monolythische dubbele J-FET's. Door de verbeterde thermische koppeling tussen beide halfgeleiders zijn gunstiger waarden bereikt voor gelijkstroomverloop- en common mode-onderdrukking, vooral in geval van kortstondige temperatuurvariaties, bijv. t.g.v. stoorspanningen. Voor de U3954 bijv. staat gespecificeerd: CMRR - > 100 dB.

Andere gunstige eigenschappen zijn de hoge doorslagspanning (± 50 V) en de geringe ruis: <70 nV/Hz^{1/2} bij 100 Hz.

De offsetspanningen lopen in deze serie vanaf 5 mV max., het gelijkstroomverloop vanaf 5 μV/°C (U3954A).

Inl.: Klaasing, Breda/Brussel.

**JAQUET DIGITALE
PANEELTEMPERATUURMETERS**

In de rij van digitale meetapparatuurbouwers heeft ook Jaquet zich een plaats veroverd. Dit dankt zij aan haar zeer gunstige prijzen, maar bovenal aan de technische uitvoering.

Serie DTR is voor het meten met weerstandsthermometer Pt 100 en de DTT-serie voor thermokoppels NiCrNi, Fe.Const., Cu.Const. Door het verwisselen van een programmakaartje kan de meter in een handomdraai geschikt worden gemaakt voor een ander type thermokoppel.

De DTR serie bestaat uit 2 typen:

- a. met meetbereik 0-850 °C
- b. met meetbereik 0-200 °C

De nauwkeurigheid is respectievelijk beter dan 1 °C en 0,1 °C. De aanwijzing geschiedt dan ook in 1 °C of 0,1 °C.

In de meters uit de DTT-serie is een koude-lascompensatie ingebouwd. Mocht er een thermokoppelbreuk optreden dan wordt de omgevingstemperatuur aangegeven. De linearisering geschiedt in beide typen in het digitale gedeelte, hierdoor is men onafhankelijk van de karakteristieken van de bouwelementen, sterk variërende netspanning en omgevingstemperatuur.

De nauwkeurigheid van de aangegeven waarden op de genoemde meters is uiteraard afhankelijk van de specificaties van de meetelementen.

Inl.: Overschek, Den Haag.

DE SYN 909 – „DIRECT FUNCTION PROCESSOR”

Deze computer van Synelec is de eerste van een nieuwe klasse digitale computers voor algemeen gebruik en wordt met de term Direct Function Processor aangeduid. Hij vormt een logische stap binnen de ontwikkeling, waarbij computers worden gebruikt als specifieke systeem besturingsapparatuur. De interne organische en de machinaal van de Direct Function Processor verruimen voor de systeemontwerper aanzienlijk de mogelijkheden om doeltreffend en

economisch gebruik te maken van computerbesturing. De programmeertaal van deze processor is functioneel gericht, niet aritmetisch. De SYN 909 kan worden geprogrammeerd met het soort functiesymbolen, dat de systeemontwerper moet gebruiken om de werking van een systeem te definiëren. De verantwoordelijkheid voor het systeemprogramma blijft hiermee in handen van de ontwerper, doordat de opzet van de computer de mogelijkheid biedt systeem functies rechtstreeks in verband te brengen met computerinstructies. De SYN 909 is een 16-bit volledig parallelle besturingscomputer met een cyclustijd van 1,76 μ s. Een direct toegankelijk kerngeheugen met een capaciteit tussen 1024 en

32 768 woorden is uitwisselbaar met een uitleesgeheugen. Een kanaal dat rechtstreeks toegang geeft tot het geheugen is beschikbaar op dezelfde data en besturingslijnen als het geprogrammeerde ingangs/uitgangskanaal. Het geheugen is beveiligd voor het geval, dat de voedingsspanningen wegvallen en wordt automatisch opnieuw gestart. Eveneens verkrijgbaar is apparatuur om op afstand het geheugen te starten en te stoppen. In de schakeling zijn TTL-IC's en MSI modulen toegepast om de ruimte optimaal te benutten en de prijs laag te houden. Meer gegevens over deze veelzijdige Direct Function Processor bij: Synelec Information Systems, Nieuwkoop.

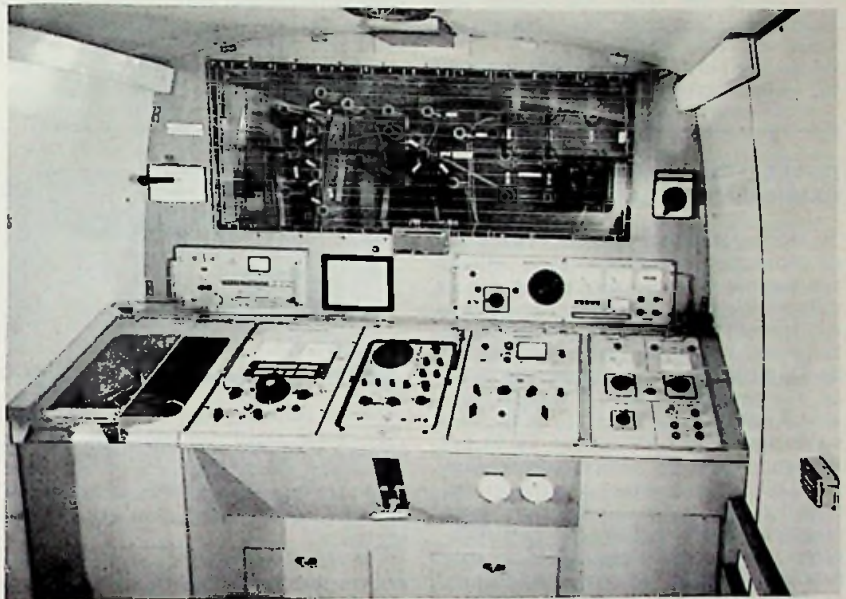
MODERNE KABELMEETWAGEN

Voor ingenieurs en technici, die tot taak hebben fouten in energiekabels te localiseren, is een moderne kabelmeetwagen niet slechts het transportmiddel voor vaak moeilijk te hanteren apparatuur, maar in de eerste plaats de ruimte, waarin meetinstrumenten, bedieningsorganen en overige uitrusting tot een functionele eenheid zijn gecombineerd. Aanzienlijke tijdswinst, veel betere beveiligingsmogelijkheden voor personeel en apparatuur en minder kans op beschadigingen en/of defecten door het transport vormen de voornaamste pluspunten t.o.v. de praktijk van het storing zoeken, waarbij veelvuldig met apparatuur moet worden gesleept.

Verder mag van een moderne kabelmeetwagen worden verwacht, dat deze onafhankelijk van een netaansluiting kan werken, m.a.w. dat de wagen voorzien is van een ingebouwde generator.

Het geschetste concept heeft gediend als uitgangspunt voor het ontwerp van de kabelmeetwagens die bij de Howaldtswerke te Kiel worden gebouwd. Het punt van de veiligheid heeft vooropgestaan bij de constructie van de meetwagens die daartoe o.a. zijn gesplitst in een hoogspanningsruimte en een meetruimte. Verder is een uitgebreide beveiligingsschakeling aangebracht, die bestaat uit een combinatie van deurcontacten, een „noodknop” aan de buitenzijde van de wagen, relais, elektronische beveiligingsschakelingen en een ontladingschakeling. Met deze laatste kan men een 30 km lange kabel, die met 70 kV is opgeladen, zonder gevaar ontladen.

Naast een 220 V-netaansluiting is elke wagen voorzien van een ingebouwde generator (5 of 9 kVA). Hoewel de afnemer zelf zijn apparatuur kiest, is in de meeste wagens



een zgn. Teleflex ingebouwd. De werking van dit instrument berust op de impulschothemethode, d.w.z. een impuls wordt in de kabel gestuurd en de reflecties, ontstaan door ongelijkmatigheden (foutplaatsen en/of moffen, aftakkingen, enz.), worden bekeken op het scherm van een KSB. Met behulp van de in μ s geijkte horizontale positie-regeling kan men de te onderzoeken a.h.w. stukje bij beetje over het scherm verschuiven. In de snelste tijdbasisstand overziet men een kabellengte van ca. 80 m. De totaal te meten kabellengte bedraagt ongeveer 30 km en de absolute nauwkeurigheid, waarmee kan worden gemeten ligt onder de 1

meter! Voor het bepalen van de juiste ligging van kabels is een getransistoriseerde 200 W-toonzender aanwezig. De bijbehorende afliesterapparatuur is zeer compact gebouwd en licht in gewicht.

De foto toont de uitrusting in de meetruimte. Het hoogspanningsschakeltableau van plexiglas is aangebracht in de scheidingswand tussen hoogspannings- en meetruimte en van deze laatste met een plexiglasdeur afgesloten. De verbindingen voor het aansluiten van de diverse hoogspanningstoestellen worden met zware kortsluitstekers gemaakt.

Vert.: Elofysica, Amsterdam.

DIFFERENTIAALVERSTERKER MET GROTE VERSTERKING EN WEINIG RUIS

Alpha Ometric Ltd. brengt een differentiaalversterker met grote versterking en een laag ruisniveau op de markt die in staat is zeer kleine signalen tot 1 μ V te verwerken. Met behulp van een tuimelschakelaar kan de versterking op 100x of 1000x worden ingesteld. De ingangsimpedantie bedraagt 10 M Ω , met parallel daaraan een capaciteit

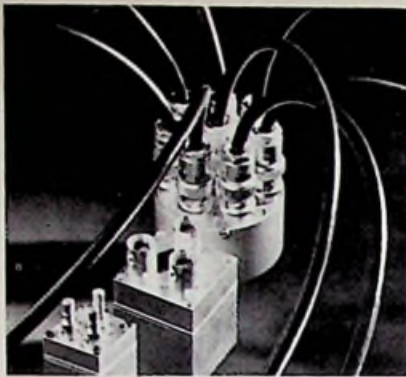
van 30 pF. De differentiële ingangsspanning kan tot 200 mV, de common mode spanning tot 2 V oplopen, zonder dat de eerste trap wordt overstuurd. De frequentie karakteristiek kan aan de lage kant met een 4 standen-schakelaar en aan de hoge d.m.v. een 5 standen-keuzeschakelaar worden ingesteld. Wanneer eerstgenoemde in de positie staat die met maximale bandbreedte overeenkomt zou de hersteltijd na oversturing door de betrekkelijke grote tijdconstanten van de koppellementen tussen de verschillende

trappen tot enige seconden kunnen oplopen. Deze moeilijkheid heeft men ondervangen d.m.v. een automatisch terugverende tuimelschakelaar die de koppelcondensatoren ontlad. Overigens is de versterker met dioden tegen oversturing beveiligd.

Het uitgangssignaal is regelbaar tussen plus of min 10 V p-p. zonder zichtbare golfvormvervorming. Het gelijkspanningsniveau van het signaal t.o.v. de niet-signaalvoerende leiding is instelbaar m.b.v. een tien slagen potmeter op het front.

COAXIALE RELAIS MET REED-CONTACTEN

Om de voordelen van reedcontacten ook voor de hoogfrequentie-techniek te kunnen benutten, heeft Rohde & Schwarz coaxiale relais ontwikkeld, waarbij de binnendraad met reedcontacten wordt geschakeld. Het programma omvat relais met maak- en wisselcontacten. Zo is het mogelijk een ingang op twee tot zeven verschillende uitgangen te schakelen. De grensfrequentie ligt op 1 GHz. Door twee reedcontacten via een striplijn in serie te schakelen kan men een grote overspraakdemping verkrijgen, bijv. >70 dB bij 100 MHz. Alle overige verbindingen in het relais zijn eveneens als striplijnen uitgevoerd. Afwijkingen in de karakteristieke impedantie, welke worden bepaald door de afmetin-



gen van de contacten en misaanpassingen door parallelcapaciteiten van niet-ingeschakelde schakelwegen worden door de breedte van de betrokken striplijn gecompenseerd. De bekrachtigingsspoelen worden met 6 of 12 V gelijkspanning gevoed. De coaxiaalkabels worden naar keuze via

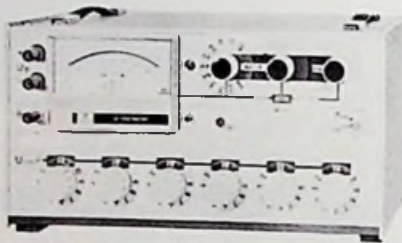
BNC-connectors of subminiatur-stekers aangesloten. Het kleinste type bezit één ingang en twee uitgangen en meet $20 \times 20 \times 30$ mm. Een relais met zeven uitgangen heeft een trommelform gekregen, waarvan de diameter 50 mm en de hoogte 25 mm bedraagt.

Dankzij de toepassing van reedcontacten hebben deze coaxiale relais een grote levensduur (tot ca. 10^8 schakelen), een constante overgangswaarde, een doorgangsdemping van slechts 0,2 dB, korte schakeltijden (600 μ s) en bovendien behoeven ze geen onderhoud. Hun geringe afmetingen, het feit, dat de goede werking niet afhankelijk is van de stand, waarin het relais is gemonteerd en het kleine opgenomen vermogen openen nieuwe toepassingsmogelijkheden: zoals het schakelen van kleine HF-vermogens, gebruik in automatische meet-systemen, in de video- en studio-techniek en bij gegevens verwerkende apparatuur.

Vert.: C. N. Rood - Rijswijk.
Electronique Générale - Brussel.

DIFFERENTIËLE PRECISIE-GELIJKSPANNINGSVOLTMETER

De Oostenrijkse firma Norma, bekend van de Normatest-multimeters, heeft onlangs een precisie voltmeter uitgebracht, die als differentieel en als transistorvoltmeter kan worden gebruikt. De differentieel schakeling werkt volgens de compensatiemethode. De digitale deler omvat 6 decaden en bezit een resolutie van 10^{-6} van de volleschaal-waarde in elk bereik. In de laagste 3 meetgebieden (0,1 V, 1 V en 10 V) kan worden gewerkt met compensatie- spanningen. De ingangswaarde is daarbij vrijwel oneindig groot. Een hoog-ohmige spanningsdeler wordt voor het 100- en 1000 V-bereik aan de ingang geschakeld. In deze bereiken bedraagt de ingangswaarde, onafhankelijk van de gekozen meetmethode, 0,5 resp. 5 M Ω . Geselecteerde, temperatuur-gecompenseerde zenerdioden dienen als referentiespanningsbron voor de compensatiedeler. De dioden bevinden zich in een soort oven, waarbinnen de temperatuur ($\pm 50^\circ\text{C}$) nauwkeurig constant wordt gehouden. Ca. 30 minuten na inschakelen heeft de temperatuur zich stabiel op deze waarde ingesteld,



hetgeen door een indicatielampje op het voorpaneel wordt aangegeven. Verder beschikt het apparaat over de mogelijkheid om de calibratie te controleren en zonnodig bij te stellen.

De verschillingsindicator bestaat uit een chopper-gestabiliseerde versterker met omschakelbare meetbereiken van 10 μ V tot 10 V. Deze versterker kan, in combinatie met de paneelmeter, ook als elektronische voltmeter worden gebruikt met directe aanwijzing van de meetwaarde en dezelfde meetbereiken. De bereiken van de indicator, die minimaal $\pm 0,2 \mu$ V aan kan geven, zijn als volgt: $\pm 10 - 30 - 100 - 300 \mu$ V, $1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300$ mV; $1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000$ V.

Verder beschikt de gebruiker over twee uitgangen, waarop externe meetinstrumenten of schrijvers kunnen worden aangesloten. Aan de ene kan men een proportionele stroom, aan de andere een proportionele spanning afnemen. Het instrument is vanzelfsprekend beveiligd tegen oversturing, terwijl de meetnauwkeurigheid wordt opgegeven als: $\pm 0,001\%$ van de ingestelde waarde $\pm 0,0005\%$ van het bereik $\pm 1 \mu$ V, gerefereerd aan 20°C . Tot slot nog enkele specificaties met betrekking tot de transistorvoltmeter:

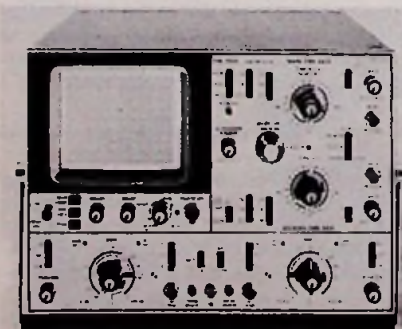
- meetbereiken: zelfde als boven genoemd.
- ingangswaarde:
 - tot 10 V : 200 k Ω .
 - tot 100 V : 500 k Ω .
 - tot 1000 V : 5 M Ω .
- meetfout: $\pm 2,5\%$ v.s.
- nulpuntsstabiliteit: $\pm 1 \mu$ V/dag; netspanningsvariaties tot $\pm 10\%$ hebben geen waarneembare invloed.
- invloed stoorspanningen: bij spanning van max. 1000 V = tussen meetklemmen en kast -of 250 V eff. 50 Hz : $< 10^{-7}$

Vert.: A & J. Dragnet N.V. - Brussel.
Lindeteves Jacoberg - A'dam.

50 MHz TWEKANALEN „STORAGE“-OSCILLOSCOOP MET CONTINU REGELBARE NALICHTTIJD

In het programma oscilloscopen heeft Philips een tweekanalen „geheugen“ oscilloscoop met continu regelbare nalichttijd, type PM3251, opgenomen. Het toepassingsgebied van deze oscilloscoop is even als de reeds eerder geïntroduceerde tweekanalen-oscilloscoop PM3250, bijzonder veelzijdig, o.m. door een bandbreedte van 50 MHz bij een ingangsgevoeligheid van 200μ V/div. bij 5 MHz en een vertraagde tijdbasis (1 div. = 0,9 cm).

In de PM3251 is een nieuwe Philips „storage“ kathodestraalbuis toegepast, waardoor de mogelijkheid van eventuele beschadiging



van het „geheugengaas“ wordt geëlimineerd. De levensduur van deze buis kan worden vergeleken met die van een normale

kathodestraalbuis en is dus beduidend langer dan de meeste „storage“ buizen welke zijn gebaseerd op het bistabiele principe. De gebruiksmogelijkheden van de PM3251 zijn o.m. de verwerking van enkelvoudige signalen, repeterende golfvormen welke zeer langzaam veranderen, het over elkaar schrijven van een signaal met een lage herhalingsfrequentie en impulsen met een zeer snelle stijgtijd. Van deze laatste kunnen de voor- en achterflanken duidelijk worden getoond op het scherm.

De toepassing van een „storage“ oscilloscoop voor het weergeven van dergelijke signalen betekent in de praktijk een maximaal rendement van de uitleesmogelijkheden. Tenslotte is de bediening van de PM3251 bijzonder eenvoudig, gemakkelijk én op de praktijk afgestemd.

MICROGOLF VERMOGENSMETER MET DIGITALE AFLEZING

De reeks Hewlett-Packard microgolf-vermogensmeters is uitgebreid met het model 432B met digitale aflezing en BCD-uitgang, en een model 432C dat, doordat het bovendien nog over automatische bereikomschakeling beschikt en programmeerbaar is, een systeem-georiënteerde microgolf analoog/digitaal-omzetter met meteraflezing is. Evenals in de vroegere vermogensmeters van HP is ook in deze nieuwe instrumenten gebruik gemaakt van de beproefde NTC-meetkoppen. Voor het frequentiebereik van 1 MHz tot 18 GHz zijn deze koppen ingericht voor coaxiale aansluiting; de meetkop-



pen voor 2.6 tot 40 GHz zijn geschikt voor golfpijpaansluiting.

De digitale aflezing betekent een verbetering van de resolutie. Met de BCD-uitgang kunnen printers worden gestuurd voor het leveren van een automatisch meetprotocol van opeenvolgende metingen. Voor het gebruik van deze instrumenten in systemen is automatische bereikomschakeling en programmeerbaarheid van essentieel belang.

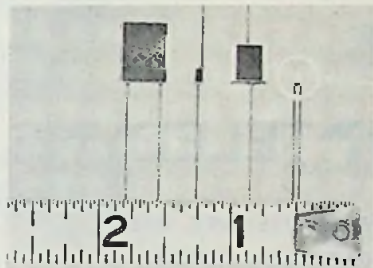
Bedieningscomfort en meetnauwkeurigheid – op de drie hoogste meetbereiken $\pm 0.5\%$ – worden nog vergroot door de automatische nulpunt-instelling.

Het meetbereik loopt, verdeeld over vier bereiken, van $10 \mu\text{W}$ tot 10 mW volle schaal. Doordat deze instrumenten over zowel een analoge als een digitale uitgang beschikken, lenen ze zich bijzonder goed voor het bewaken en registreren van vermogensniveaus. Het nieuwe model 432C is programmeerbaar met TTL-compatibele logica. Behalve dat het over automatische bereikkeuze beschikt, kan ook het nulpunt op afstand worden ingesteld. Door gebruik te maken van een standaard I/O-kaart beschikt men over een instrument dat rechtstreeks compatibel is met HP-computers.

Inl.: Hewlett-Packard Benelux, Amsterdam.

SUBMINIATUUR TANTALIUM CONDENSATOREN

Bijgaande afbeelding op ware grootte van de grootste en kleinste modellen uit de nieuwe HA- en TC-reeks miniatuur vaste tantalium condensatoren van Tansitor Electronics toont overduidelijk, dat het predikaat in de titel niet overdreven is. Het type HA is cilindrisch van vorm, het type TC rechthoekig; beide zijn met axiale of radiale aansluitdraden verkrijgbaar. Voor toepassing in hybride schakelingen worden de condensatoren ook niet-gekapself geleverd, waarbij de afmetingen uiteraard nog miniëmer uitvallen. De omhulling is bij de standaard uitvoering van plastic met een epoxy-afdichting. Met 24 modellen wordt het capaciteitsbereik van $0.001 \mu\text{F}$ tot $47 \mu\text{F}$ bestreken. De maximale werkspanning varieert van 2 V voor de kleinste tot 50 V voor de



grootste condensatoren. In beide reeksen wordt naast de polaire ook een (kleiner) aantal niet-polaire typen gemaakt. De omgevings temperatuur mag liggen tussen -55°C en $+85^\circ\text{C}$. De lekstroom bezit voor alle modellen zeer lage waarden.

Vert.: Bodamer, Zaandam.

NIEUWE MINIATUUR ELEKTROLYTISCHE CONDENSATOREN VAN PHILIPS

Philips heeft in haar leveringsprogramma een nieuwe reeks miniatuur elektrolytische condensatoren opgenomen. De series 015, 016 en 017 hebben een capaciteitswaarde van $0.4 \mu\text{F}$ bij een werkspanning van 63 V tot $4700 \mu\text{F}$ bij een werkspanning van 4 V. De verschillende typen zijn in twee of drie uitvoeringen leverbaar. De reeks is opgebouwd volgens de internationale E6 norm; ten aanzien van de spanningswaarde volgens de R5 norm.

De condensatoren zijn geschikt voor een groot temperatuurgebied, dank zij de toepassing van een verbeterde elektrolyet. Ze kunnen – afhankelijk van de afmetingen – worden toegepast in de temperatuurgebieden -25 tot $+70^\circ\text{C}$, -25 tot $+85^\circ\text{C}$ en -40 tot $+85^\circ\text{C}$.

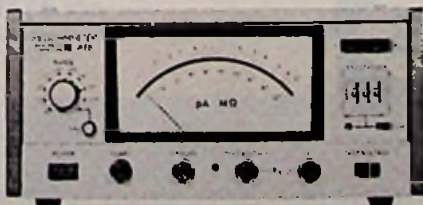
Door de speciale wijze van etsen van het aluminiumfolie waaruit de anode is samengesteld, is het CV produkt bijna twee maal zo groot als het CV produkt van andere condensatoren, waardoor de afmetingen geringer kunnen zijn.

Het toepassingsgebied voor deze nieuwe condensatoren is zeer uitgebreid, omdat ze niet alleen kunnen worden gebruikt in apparaten waar de ruimte beperkt is, maar ook daar waar hoge temperaturen optreden.

$1 \cdot 10^9 \text{ M}\Omega$ EN 1 pA TOT 1 mA

Dit zijn de meetbereiken en daarmee de belangrijkste specificaties van de IM6, de nieuwe megohmmeter van Radiometer A/S uit Kopenhagen. Het apparaat beschikt over 9 meetgebieden van 2 decaden en 1 bereik van 9 decaden, beide met een eigen logaritmische schaal. De meetspanning is in stappen van 1 V instelbaar tot 999 V. Het instrument is verder omschakelbaar voor stroommetingen in het in de kop genoemde bereik. De megohmmeter is tevens voorzien van aansluitingen voor een schrijver en het op afstand instellen van de meetspanning en aan/uitschakelen. Een grenswaarde-overschrijdingsindicator is als extra leverbaar. Toepassingen: isolatietesten, lekweerstand en lekstroommeting bij condensatoren.

Vert.: Vitronix N.V. - Voorburg.
de Greef - Brussel



PROCESS TRAINER

Om technici de beginselen van procesbesturing bij te brengen heeft Feedback de PT 326 Process trainer ontwikkeld. Het constant houden en regelen van de temperatuur in een verwarmde luchtstroom is het regelproces, waarmee men zich d.m.v. dit apparaat vertrouwd kan maken. Hier worden in het klein de omstandigheden nagebootst zoals die optreden in fornuizen, boilers, air-conditioning systemen enz. Continueregeling m.b.v. zowel gesloten als open regelketens kan worden gedemonstreerd, evenals aan/uit regeling. Dankzij de korte reactietijden is het mogelijk het dynamische gedrag van de keten via een oscilloscoop te volgen of m.b.v. een schrijver te registreren. De temperatuur van de luchtstroom wordt gemeten d.m.v. een thermistor die in een gevoelige brugschakeling is opgenomen. Ingestelde en gemeten waarden worden aangegeven door twee meters, waarvan de wijzers parallel uitslaan. De versterking is regelbaar, waardoor oscilleren en instabiliteit getoond kunnen worden.

Vert.: Electronic Instruments, Brussel.

GASGEVULDE VONKBRUGGEN

zijn een eenvoudig, doch doeltreffend middel ter bescherming van kostbare onderdelen – zowel actieve als passieve – tegen overspanning en piekspanningen, die als bijkomend voordeel hebben, dat ze geen vermogen gebruiken gedurende de tijd dat ze niet werkzaam zijn.

De GXM 12/1 van English Electric Valve is een voorbeeld uit de jongste serie.

Dit type is bedoeld voor radartoepassingen en wel als beveiliging van impulstransformator en magnetron tegen gevaarlijke spanningspieken. De betrouwbare doorslag eigenschappen, die eigen zijn aan een vonkbrug die in een gasdichte behuizing is ondergebracht en waarvan de werking onafhankelijk is van de toestand van de omringende lucht, maken dit type bij uitstek geschikt voor gebruik in scheepsnavigatieapparatuur. De GXM 12/1 is uitgevoerd met een tapeind voor montage rechtstreeks op het chassis, maar typen voor andere wijzen van bevestiging zijn eveneens leverbaar.

Inl.: Sait Electronics, Rotterdam/Brussel.

NIEUW*!

DIFFERENTIAAL PARAMETRISCHE VERSTERKER TYPE 1702

Bias current: max. 0,005 pico amp.
0,0002 pA/°C

Voltage offset: $\pm 30 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ max.

Common mode: 100 Volts min.

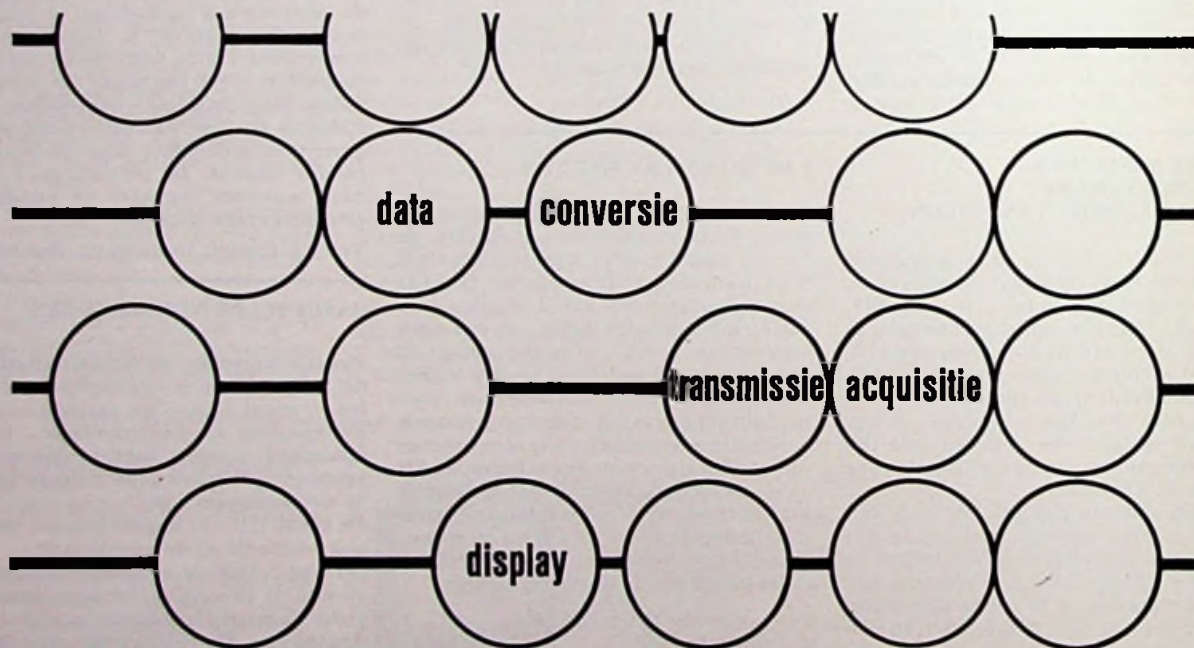
Full power Frequency: 40 Hz. min.

Size: 3,81 × 3,81 × 1,52 mm.



WAVERSE STEENWEG, 1676
TEL. 02/72.55.89 - 72.45.56

1160 BRUSSEL
TELEX: 267.38



RAYTHEON

een goede bekende
met 'n nieuw gezicht

alle systemen

aangepast aan uw specificaties

• RAYTHEON - BENELUX • SPARKLERWEG 53 • AMSTERDAM • TEL. 020-93 07 87 •

INSULTITE®

HELASHRINK®

- KRIMP - SLANG
- BAND
- VORMSTUKKEN

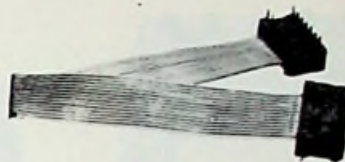
van o.a. : P.V.C.
POLYETHYLEEN
KYNAR
TEFLON
NEOPREEN



FLAT CABLE



DUAL-IN-LINE dip socket headers.
Leverbaar in 14- en 16-polige uitvoering,
kompleet met deksel zodat ingieten mogelijk is voor
het zelf vervaardigen van "IC" 's.
Kunnen direkt op de print gebruikt worden of met
onze wire-wrap of soldeervoeten.



PLUG-IN kabelverbindingen met flat cable.
Het flexibel doorverbinden van 14- of 16-polige
dual-in-line aansluitingen.
Door het gebruik van flat cable, hetwelk bv. scherp
gevouwen kan worden, zijn er tal van mogelijkheden
voor het maken van verbindingen op print(s).

VOEDINGSAPPARATEN



GESTABILISEERDE NETVOEDINGSAPPARATEN

I.C. gestuurd dus stroombegrensd.

Leverbaar in de spanning van 5 t/m 24 Volt.
Bij stromen tot een maximum van 10 Amp.

Zowel op steekkaart 100 x 160 mm als in de kast met of zonder
aanwijzende instrumenten.

Tevens zijn alle voedingsapparaten uit te voeren met een kontinu
regelbare spanning.

KLEMKABELSCHOENEN



FAMILY OF KLEMKABELSCHOENEN

Geïsoleerde en niet-geïsoleerde klemkabelschoenen
van 0,25 - 6 mm² en niet-geïsoleerde tot 625 mm²,

met het bijbehorende gereedschap

en uit voorraad.

EL-CON B.V.

WATTSTRAAT 8

'S-GRAVENZANDE

SPECIALE ELEKTROTECHNISCHE PRODUCTEN

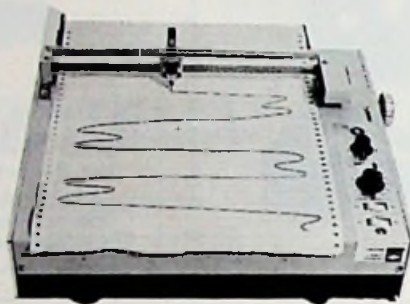
01748 - 3951 *

ook als u er niet bent!

Voor het nauwkeurig registreren van spanningen; voorstellende temperaturen, drukken, verplaatsingen, krachten, snelheden, concentraties etc. is er een recorder die doet wat u wilt; ook als u er niet bent.

In de folder vindt u alles over de snelle responsie, de 21 papersnelheden, de inkt en metaalpapierregistratie etc. Prijzen vanaf f 2500,-

RIKADENKI



Dépex

steenstraat 85 - de bilt
telefoon 030 - 763 111

TRANCHANT ELECTRONIQUE PRESENTEERT

DE 8007 SERIE VAN INTERSIL

Fet operationele versterkers
in to 99 huis met de
volgende specificaties

Intersil



type	lbias	loffset	drift	CRM
ICL8007C	3 pA	0.5 pA	75 μ V/ $^{\circ}$ C	90 dB
ICL8007M	2 pA	0.5 pA	75 μ V/ $^{\circ}$ C	90 dB
ICL8007AC&AM	0.5 pA	0.2 pA	50 μ V/ $^{\circ}$ C	95 dB

DFL. 19,50/stuk bij
afname van 100 stuks FOB.
op aanvraag.

op aanvraag.

° Vraag de brochure alsmede de „application notes“ aan;

TRANCHANT ELECTRONIQUE S.A.

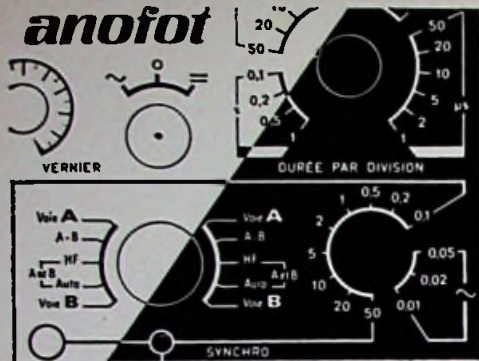
de Wandstraat 17,
1020 BRUSSEL.

Tel. 02/791238.

Intersil, big where it counts
— in technology

Deze pagina is
geplaatst door
de importeur
van
Sennheiser
electronic
in
Nederland.
N.V. Kinotechniek
Postbus 81
Zwanenburg
tel. 0 29 07 - 48 41.
'n Importeur
die niet weet
wat hij vertellen
moet over
Sennheiser's
microfoons,
zenders,
ontvangers,
meetapparaten,
koptelefoons,
etc. etc.
Daarom vinden
wij dat U de
98 pagina's
dikke micro-
revue maar
even moet
aanvragen waarin
alles over dit
produkt staat
en die U natuurlijk
gratis krijgt.

anofot



LICHTGEVOELIG ALUMINIUM

REPRODUKTIE OP METAAL DOOR FOTOGRAFISCH PROCEDE

Bij U thuis, in uw onderneming, in een recordtijd met ANOFOT platen, het lichtgevoelig aluminium.

Eénmalige- of serie-afdruk

- 3 dikten
- 4 uitvoeringen
- 9 standaardformaten
- Signalisaties
- frontplaten
- schema's
- Tekstplaten
- Aanwijzingen
- enz. ...

Documentatie en monteren op aanvraag.

Algemene vertegenwoordiger voor de Benelux
A. MEYER

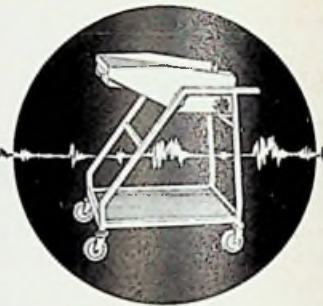
2b, rue de la Vallée - 4701 Kettendis - Tel. 087/538.26
Voor NEDERLAND: Postbus 172 - Maastricht

instrument wagens

Diverse typen uit voorraad leverbaar

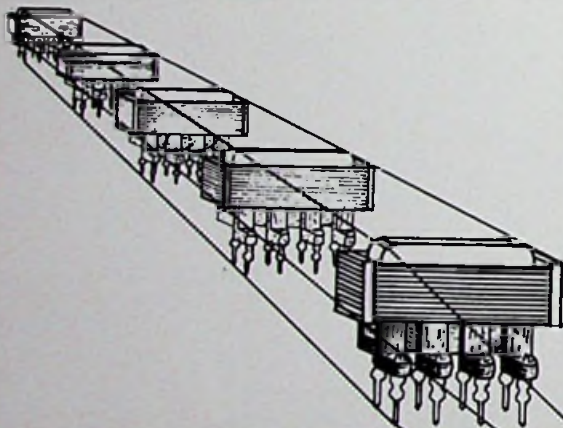
MET VERSTELBAAR BOVENBLAD
Het veel gevraagde type LHT kost slechts

f.355,-



MULDER-HARDENBERG

Westerhoutpark 1a, HAARLEM, tel. 023-319184, P.O.Box 3059, telex 41431



EREA PRINTRANSFORMATOREN

DE BASIS

BIJ UW
PRINTONTWERP

Vraag documentatie van ons
transformatorenprogramma
van 0,5 t/m 10.000 VA
Uit voorraad leverbaar

E.R.E.A. N.V. Vertegenwoordigd in Nederland door:



Ruggeveldstraat 1.
WIJNEGEM
(Antwerpen)

België. Tel. 03/53 68 95



hateha n.v.

Busken Huetstraat 49a,
postbus 111
HAZERSWOUDE-
RIJNDIJK,
tel. 01714 - 2300



MOTOROLA

een schot in de roos....?

ja, een schot in de roos, dat is het brede plastic small-signal programma van MOTOROLA

Verfijnde Amerikaanse technologie, gekoppeld aan een ervaring van vele honderden miljoenen stuks productie staan borg voor kwaliteit en uiterste betrouwbaarheid.

Productie binnen de e.e.g. betekent, dat zeker het economische aspect geen beletsel zal vormen om MOTOROLA PLASTIC toe te passen.



case 29-01
Pd = 625 mW @ Ta = 25°C
Pd = 1,5 W @ Tc = 25°C

UNIBLOC TO-92, de standaard serie in het plastic transistor programma.

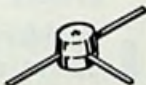
Door geavanceerde productiemethoden kan deze kostenbesparende transistor in vrijwel alle ontwerpen zijn toepassing vinden.



case 152
Pd = 1 W @ Ta = 150°C
Pd = 10W @ Tc = 25°C

UNIWATT, voor elke toepassing, waarbij een hogere vermogensdissipatie noodzakelijk is.

Complementaire paren beschikbaar van 30-300 V bij een collectorstroom van 2 Amp. Ook darlington transistors maken deel uit van dit programma.



Case 28
Pd = 225 mW @ Ta = 25°C

MICRO-T, miniaturisatie in optima forma! Zonder kostbare en ingewikkelde apparatuur of speciaal opgeleid personeel, verwerkt U deze behuizing in Uw hybride dikke film schakelingen.

Uitvoerige documentatie op aanvraag.

DIODE

laboratorium voor electronentechniek

hollantlaan 22 utrecht
tel. 030-884214 telex 47388
rue picard (str.) 202-204 brussel
tel. 02-26.89.61 telex 22201

**inbouw
voedingen
uit
voorraad**



Farnell heeft bijna evenveel typen in voorraad als U specificaties kunt opgeven tussen 0-50A en 0-70V. Stroom- en spanningsgestabiliseerd. Kortsluitvast. Serie- of parallelschakeling. Uitwendig programmeerbaar.

Een vierkleuren catalogus zenden wij U gaarne vrijblijvend toe.

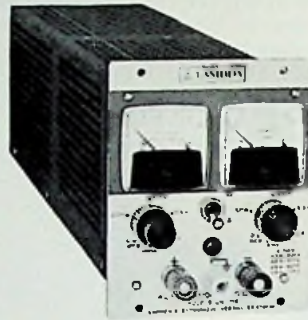
KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek N.V.
Koperwerf 30 - Den Haag
Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528





LAMBDA voedingsapparaten

in vrijwel elke vorm en uitvoering.



Spanningen van 3-150 V.
Stromen van 0,2-200 Amp.
In tafel- en inbouwmodellen.
Voedingssystemen met in- en uitschakelsequencer leverbaar.
Power hybrid regulators tot 85 Watt dissipatie.
5 jaar garantie. ...

 Guaranteed for five years material and labor

 Hollinda n.v.

's-Gravenhage
Eisenhowerlaan 112
Telefoon 070-512801



VISHAY RESISTOR PRODUCTS

METAALFILMWEERSTANDEN VAN DE ALLERHOOGSTE ORDE

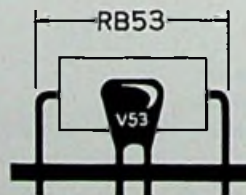
Elke gewenste waarde van 2 Ohm tot 300 K.Ohm.

Elke gewenste tolerantie van 0.005% tot 1%.

Elke gewenste T.C. van ± 1 ppm. ± 5 ppm of 10 ppm/ $^{\circ}$ C.

Laag in prijs

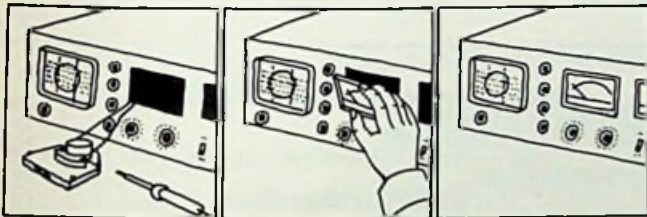
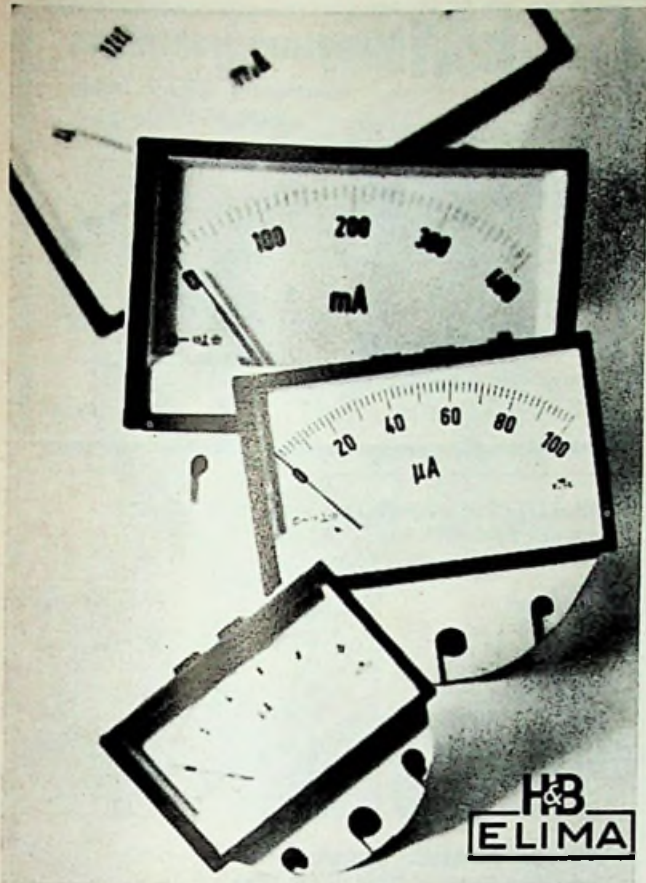
Klein in afmeting



Vishay ook voor netwerken, R-2R ladders, trimmerpots en decadeboxen.

Vishay vertegenwoordiger:

RADIKOR Electronics J.J. DE KORT
POSTBUS 351 - TEL. 02150-14677* HILVERSUM



Wij hebben een goede tip...

Ja, werkelijk... wij hebben een goede „tip voor tubusinstrumenten" voor het zeer snel van buiten af inbouwen in apparatuur en instrumenten. Even de leidingen aansolderen, het instrument in de opening aanbrengen, aandrukken en klaar. Het ontwerp is modern en van achteren ruimtebesparend. Gunstige inbouwdiepte (40 - 55 mm). Wij hebben tubusinstrumenten in 4 verschillende grootten. Wij hebben ze met smal frontraam, met fijne indeling en met meswijzer. Wij hebben een verregaand stoot- en trillingsbestendig meetsysteem. En wij hebben... Nou ja, wij hebben alles wat u van een modern tubusinstrument kunt verwachten. Vraagt u ons eens nadere inlichtingen. Wij zenden u dan graag documentatiemateriaal over onze tubus-inbouwinstrumenten. Of over ons gehele leveringsprogramma van paneel-meetinstrumenten en draagbare meetapparatuur. Dit is ons adres: Hartmann & Braun Nederland b.v. - Frijdastraat 2 - Postbus 178 - Rijswijk Z.H. - tel.: 070 - 993730.



ELECTRONISCHE VOCHTMETING

- * Voor het meten van de relatieve of absolute vochtigheidsgraad, eventueel gecombineerd met de temperatuur, levert

SINA

- * apparatuur met een uitgebreid assortiment van voelers voor speciale toepassingen, zoals: papler, farmacie, chemie, voedingsmiddelen, opslagruimtes, silo's, klimaatkamers, droogprocessen.
- * De meetwaarden kunnen direct worden afgelezen of worden geregistreerd. Ook is directe koppeling met regelapparatuur mogelijk.



**VAN SWAAY
ELECTROTECHNIEK**

N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY
DEN HAAG POSTBUS 249 TEL. 070 - 29 80 29*
SI-25B

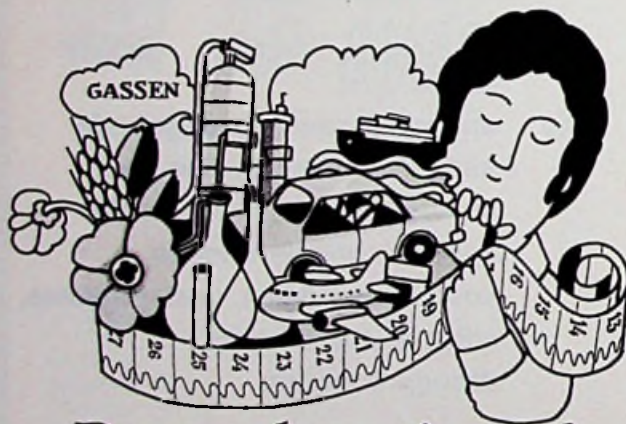
HAMEG OSCILLOSCOPEN



Voor Radio- en T.V.-service, laboratoria, technische opleidingen.
Diverse typen, vanaf f 448,— (excl. BTW) uit voorraad.
(de HM107 is ook als bouwset leverbaar)

AIR-PARTS Int. n.v.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H)-2100
Telefoon 070-99 47 40



Research metingen!

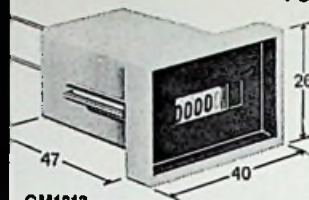
- Instrumentatie tape recorders (draagbaar, 28 kanalen, 0-2,0 MHz, voeding DC en AC)
- Meer-kanalschrijvers (tot 42 kanalen, 0...25 kHz)
- Meer-puntsdrukkers • Flat-bed recorders
- Opnemers (druk, temp., verplaatsing, versnelling.)
- Digitale uitleesapparatuur
- Ontwerp complete meetsystemen (op maat)
- Onderhoudscontracten (24-uurs service)

Voor inlichtingen schrijf of bel: Honeywell n.v., afd. Test en Research Instrumentatie, Rijswijkstraat 175, Amsterdam, tel.: 020-15 68 15, tst. 314.

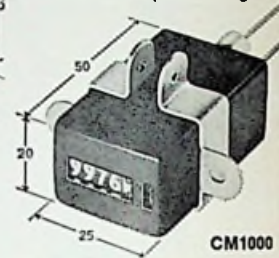
Honeywell

CEM Miniatuur urentellers

Voorraad: 220 V, 50Hz
f 26,95 netto p.st.
speciale uitvoeringen en
documentatie op aanvraag



CM1013



CM1000

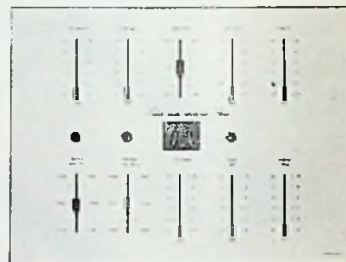
MULDER-HARDENBERG

Westerhoutpark 1a, Haarlem
tel. 023-319184
P.O.Box 3059 - telex 41431

TELADI discotheek mengpaneel stereo

type MX 2000 prijs f 1217,35 bruto incl. o.b.

- 2 dyn. p.u.
- 1 recorder
- 1 reserve
- 1 hoog ± 20 db
- 1 laag ± 20 db
- totaalvolume
- balans
- mikro-ingang met aparte toonregeling



vraagt documentatie

Fa. van Stratum, Horst
Gebr. van Doornel. 7 tel. 04709-1769

Handelsonderneming HAPROKO

leverancier v. d. handel en industrie van

CRAFT luidsprekers
PEIKER-microfoons

en

PROVA transformatoren

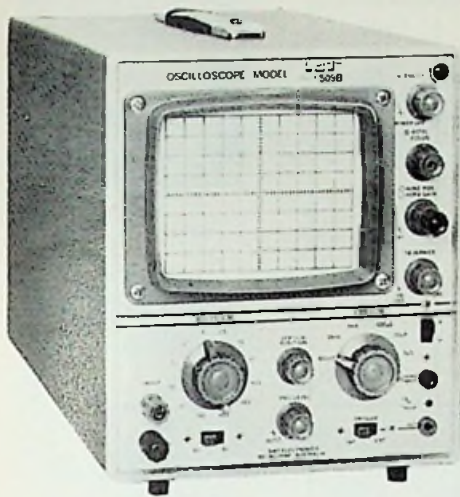
POSTBUS 57 — HALFWEG N.H.
TEL. 02907 - 58 73

ZETTLER

6-RELAIS-PROGRAMMA
BIEDT OPLOSSING VOOR 80%
VAN UW SCHAKELPROBLEMEN

VRAAGT VRIJBLIJVEND DOCUMENTATIE
STADHOUDERSLAAN 16 - 18 DEN HAAG
TELEFOON 070 - 60 18 00* (DAG EN NACHT)

BWD ELECTRONICS nu ook op de Nederlandse markt!



type 509B

Uit het uitgebreide programma oscillografen, w.o. 8 kanaals grootbeeld 17,

type 509B enkelstraals f 1140,-

- Solid state.
- Scherm 8 x 10 cm.
- DC-7 MHz. 10 mV/cm. 50 nSec stijgtijd.
- 1 μ sec-1 sec/cm tijdbasis.
- 5 Hz-10 MHz. 1 cm autotrigger/extern.
- 1° X-Y phase shift.

Tevens leverbaar o.a.

- Sin/blokgolf generator. 1 Hz-1 MHz. vervorming 0,1% f 525,-
- MINI LAB. 6 instrumenten in 1 behuizing. Functie generator 0,1 Hz-1 MHz. Vermogensversterker 8 W. Operationele versterker. 3 voedingen laag/hoogspanning. f 1925,-

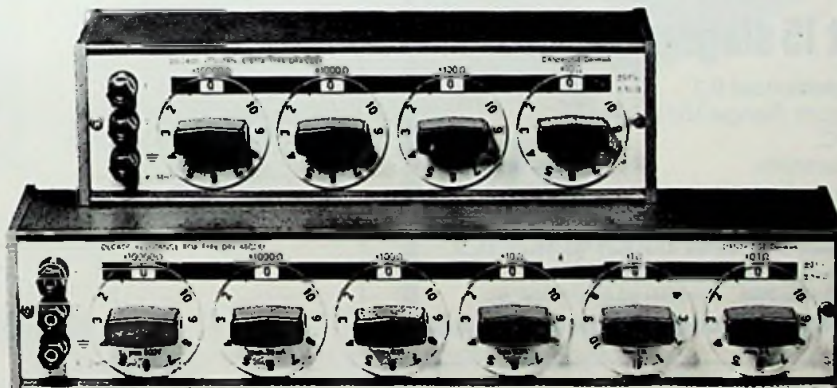
Alle vermelde prijzen zijn netto excl. BTW.



Uitgebreide gegevens bij de importeur:

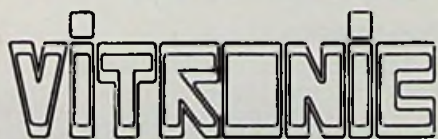
TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU
POSTBUS 96 BANJOSTR. 58 RIJSWIJK (Z.H.)
TEL.: 070 - 98 56 72

OOK DEZE DECADEBANKEN UIT ONS GROTE PROGRAMMA



WORDEN VERVAARDIGD DOOR **DANBRIDGE**

EN IN NEDERLAND EXCLUSIEF UIT VOORRAAD GELEVERD DOOR



B.V.

PRINSES MARIANNELAAN 210

VOORBURG Tel. 070-99.41.44

RADIOMETER - TEXSCAN - KNORR - FISCHER - DANBRIDGE - ENI - KELTEC - MICRODOT.

Type	Output	Reg %	Bel. mV	T.C. %/°C	Beveiliging	Prijs
M505	5V/0,5A	typ. 0,01% voor 10% netsp.-variatie	2	0,05	stroombegrenzing	f 160,-
M605	6V/0,5A		2	0,05		f 160,-
M1204	12V/0,35A		2	0,02		f 160,-
M1503	15V/0,3A		2	0,02		f 160,-
M2403	24V/0,25A		2	0,02		f 170,-
MR2403	6-24V/0,25A		4	0,05		f 190,-
MD1502	2x15V/0,15A		3	0,05		f 220,-
SMR42	0-5V/2A		2	0,02		f 205,-
SM52	5V2A		4	0,05		f 190,-
SM62	6V/2A		4	0,05		f 190,-
SMR1215	6-12V/1,5A		2	0,02		f 190,-
SMR1515	6-15V/1,5A		2	0,02		f 190,-
SMR241	6-24V/1A		2	0,02		f 190,-
SM6005	60V/0,5A		6	0,05		f 260,-
SM12501	125V/0,1A	10	0,05	f 290,-		



M

Afm. 61 x 54 x 83 mm



SM

Afm. 95 x 86 x 125 mm

ZELF MAKEN, ALS ER BINNEN TELEFOONBEREIK
EEN VOEDING KLAAR STAAT?
BEL NU 070-839285 EN HIJ IS ONDERWEG!



Ir. H. STOET's RADIO n.v.

ORIONSTRAAT 4 - DEN HAAG - HOLLAND - TELEFOON (070) 839285

**Drastische
prijsverlaging**



Germet 15 slagen-potmeter

3/4" lang, steekmaat 0,1"
1/c ± 100 p.p.m. Range 10Ω - 2 MΩ
0,75 W. 25°C.

Voorraad Haarlem.
100 + Mix op aanvraag.

1-24 **f.4.95**
netto p.st.

MULDER-HARDENBERG

Westerhoutpark 1a, Haarlem, tel. 023-319184
telex 41431 - postbus 3059 telegram adres "HARMU" NL

TECHNISCH BEDRIJF

vraagt voor haar serviceafdeling ee jonge ambitieuze

Radio - televisiemonteur

- welke volledig zelfstandig de reparatieafdeling kan verzorgen en organiseren.
- moet goed met klanten kunnen omgaan en uiteraard zeer vakbekwaam zijn.
- salaris naar bekwaamheid en ervaring
- kan voor woning in rustige omgeving gezorgd worden.

Brieven met ontvangen opleiding, praktijkervaring te richten aan nr. 2109 van dit blad.

RADIO - T.V. MONTEUR

ook bekend met K.T.V.
zoekt een hem
passende werkring.
Verhuizen geen bezwaar.

J. L. DE HERTOOG,
IJweg 1092 Hoofddorp N-H.

ASSEMBLAGE • MONTAGE •
GEDRUKTE SCHAKELINGEN •

CECO ELECTRIC

ATELIER VOOR ELEKTRONICA

TEL. 03475 - 655
MEIDOORNLAAN 2
LOPIK



Gevraagd:

ASSISTENT-GELUIDS- TECHNICUS

voor onze Audio-Afdeling.

Opleiding U.T.S. Electronica, of gelijkwaardig.
Ruime belangstelling voor muziek.

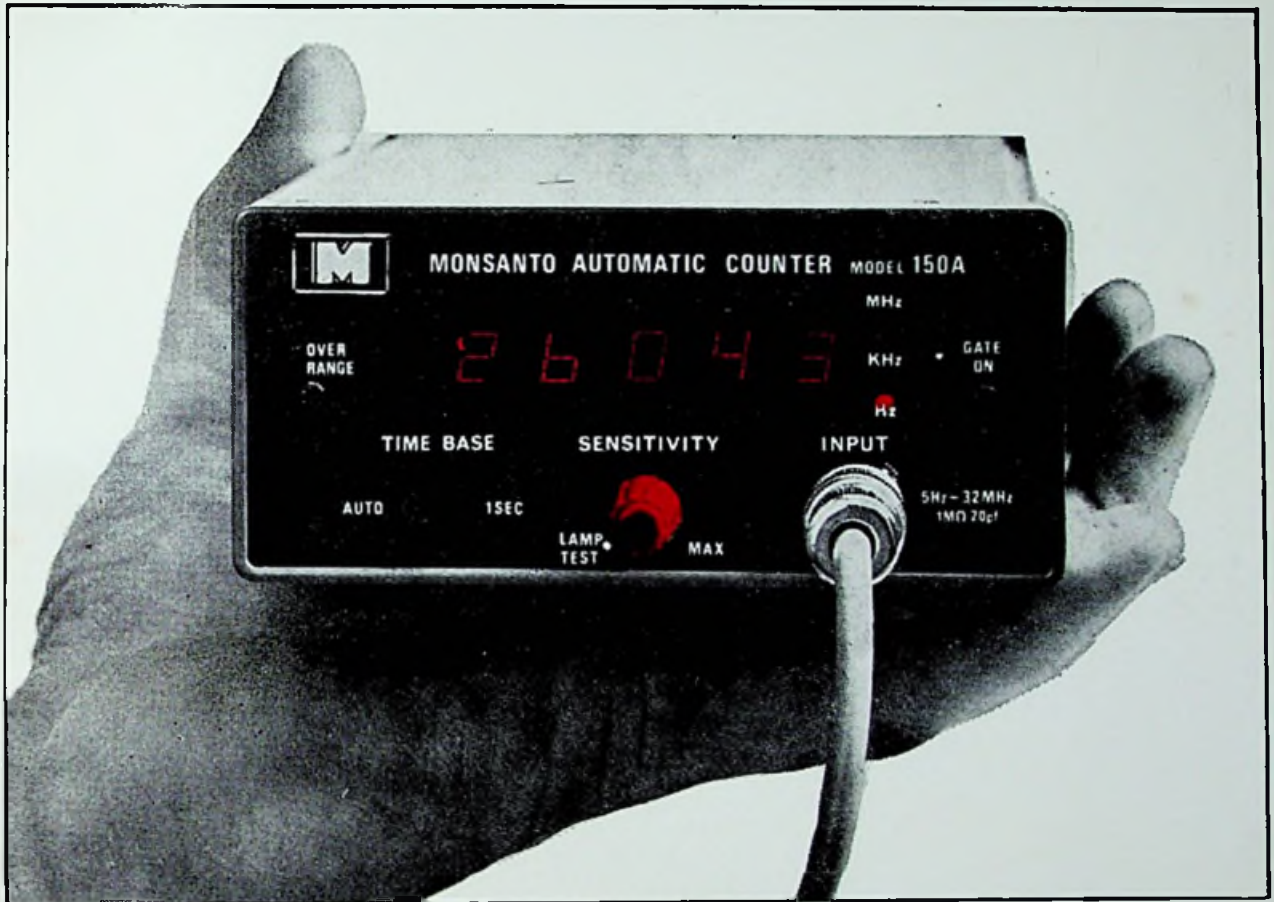
Soll. te richten aan onze Personeels-afdeling.

Ons adres is:

CBS-ARTONE N.V.,
Nijverheidsweg 30-36, Haarlem (Waarderpolder).

Monsanto

Monsanto is de eerste in de historie die zoveel counter in zo'n klein kastje bouwde voor zo weinig geld.



Dat klinkt overdreven, maar bekijk het maar eens punt voor punt.

Het nieuwe model 150 A is een 5Hz tot 32 MHz counter met MAN-1 solid-state displays. Autoranging en automatische punt-positie zijn vanzelfsprekend.

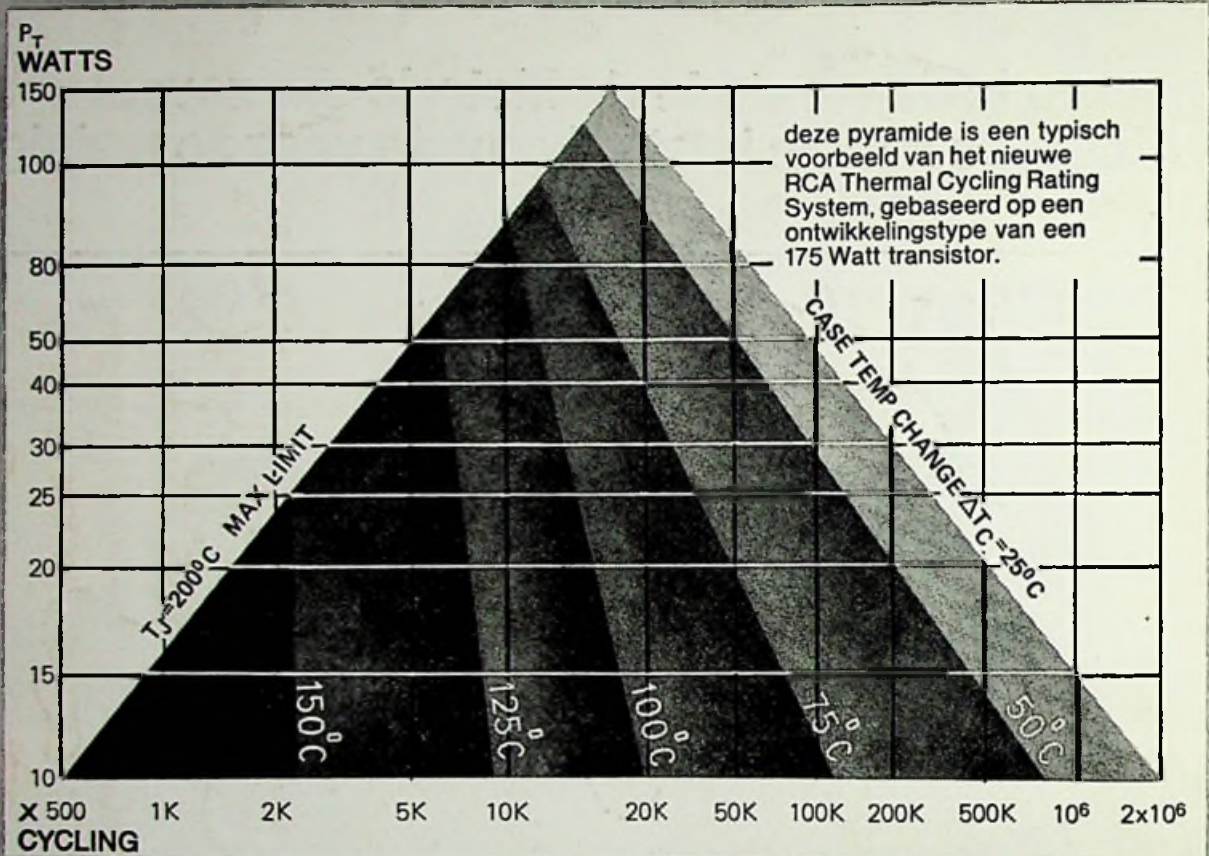
Belangrijk is ook dat U dit instrument in Uw handpalm kan dragen en dan ook nog ruimte hebt voor andere dingen. 150 A werkt op 12-32 VDC, 115-230 VAC of batterijvoeding. Dus ideaal voor servicedoeleinden.

De prijs is ook de moeite waard. Nog onder f 2000,- inclusief de 2 jaar garantie. U ziet, wie anders dan Monsanto bouwde zoveel counter in een 11,5 x 18,5 x 5,5 cm kastje voor zo weinig geld.

TECHMATION

Gebouw 64 Schiphol-Oost Telefoon 020-173727 Telex 13427

RCA



Dank zij Thermal Cycling Ratings wordt het 'eindeloze' leven van RCA powertransistoren gegarandeerd

De Thermal Cycling Ratings-grafiek geeft het aantal malen dat de transistor bij een bepaalde powerdissipatie en temperatuurwisseling van de behuizing kan worden geschakeld. Elke RCA-powertransistor heeft nu zo'n grafiek. Door het Controlled Solder Process werd bereikt dat het effect van de thermische spanningen tussen chip en grondplaat wordt verminderd. Het aantal

keren dat een transistor thermisch kan worden geschakeld is hierdoor 5 tot 20 maal vergroot! U kunt RCA-powertransistoren gebruiken omdat: zij een "eindeloze" levensduur hebben; u de garantie wilt hebben van een optimaal benutte transistor; de prijs laag is. Vraag om de Application-note AN-4612 en u weet er alles van.

Amsterdam 1011, Weerdestein 205. Tel. (020) 44 16 66
1160 Brussel, Hertoginnedal 3. Tel. 02/60 00 12